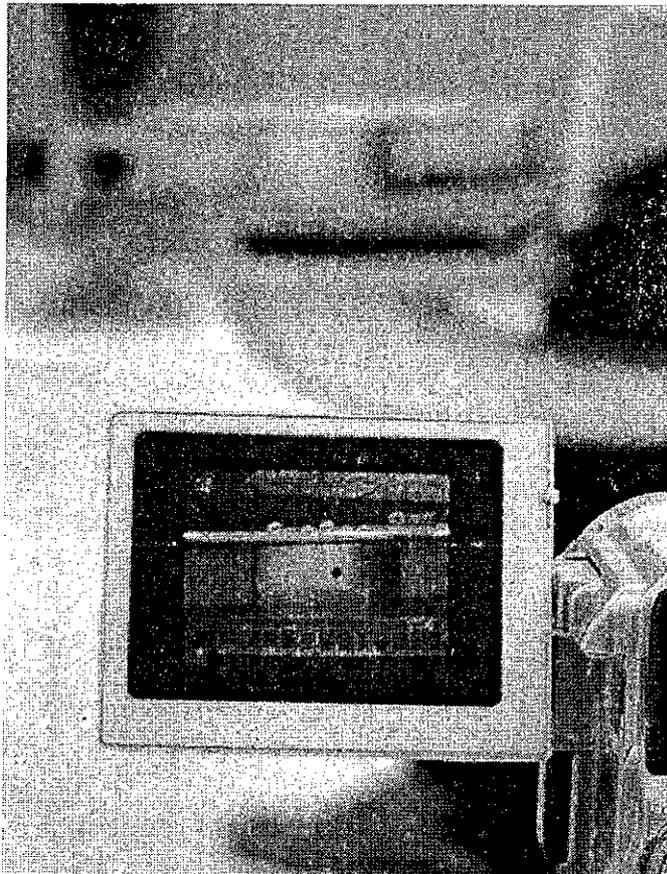


GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®

Eine Untersuchung zum Einfluss eines ganzheitlichen Körpersystems
auf die Propriozeption

Diplomarbeit



Vorgelegt von

Anne Günter
Menja Stähli
Thomas Burri

Physiotherapieschule Bern
Bern 2005

Diplomarbeitsreferent.

Dr. Lorenz Radlinger

Ko-Referentin:

Pirjo Sorjonen

Danksagung

Unser Dank richtet sich an erster Stelle an Dr. Lorenz Radlinger unseren Diplomarbeitenreferenten und an Pirjo Sorjonen, Physiotherapie Sorjonen, unsere Ko-Referentin. Ihre ständige Bereitschaft bei Problemen und Fragen konstruktiv zu helfen, trug zu einem grossen Teil zum Gelingen unserer Arbeit bei.

Des weitern möchten wir Nina Schneider, Mastertrainerin GYROTONIC® und GYROKINESIS® (on.off Werkstatt) recht herzlich danken für ihre Unterstützung. Ein grosses Dankeschön geht an die GYROTONIC® Community, deren Zusage uns überhaupt erst ermöglichte diese Arbeit zu verfassen.

An dieser Stelle möchten wir ebenfalls allen Beteiligten danken, die uns vor Ort oder aus der Ferne bei der Erarbeitung und Realisierung der vorliegenden Arbeit geholfen haben. Ein spezieller Dank geht in diesem Rahmen an unseren Computerfachmann T. Z., welcher auch bereitwillig zu später Stunde die nötigen elektronischen Hilfestellungen leisten konnte.

Abstract der Diplomarbeit

Physiotherapieschule Bern
2005

Titel der Diplomarbeit

GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®

Eine Untersuchung zum Einfluss eines ganzheitlichen Körpersystems auf die Propriozeption

Verfasser

Anne Günter
Menja Stähli
Thomas Burri

Abstract

Das GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® ist ein ganzheitliches Bewegungskonzept, das den menschlichen Körper als Einheit betrachtet. Dieses Konzept beinhaltet funktionelle und dreidimensionale Bewegungsabläufe, die gleichförmig und mit gleich bleibendem Widerstand ausgeführt werden. Es werden nicht wie bei anderen Trainingsformen einzelne Körperpartien gezielt trainiert, stattdessen arbeitet der Körper als Gesamtheit mit. Diese unkonventionelle Trainingsmethode verspricht einiges an Effekten und findet immer mehr Begeisterte in den unterschiedlichsten Bereichen, sei es in der Rehabilitation, im Leistungssport, im Fitness- oder Tanzbereich.

In der Literatur über Trainingseffekte von GYROTONIC® werden unter anderem die positiven Effekte auf die Körperwahrnehmung erwähnt. Unsere Arbeit soll zeigen, was für einen Einfluss das Training mit dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® auf die propriozeptiven Sinnesmodalitäten des Stellungssinnes, des Kraftsinnes und des Bewegungssinnes der Trainierenden hat.

Für die Untersuchung wurden 10 freiwillige Personen getestet, welche 10 Trainingseinheiten auf einem GYROTONIC® Gerät absolvierten. Die Tests fanden jeweils vor dem ersten, nach dem fünften und nach dem zehnten Training statt. Es wurde zu jedem der drei Sinnesmodalitäten je ein Test durchgeführt.

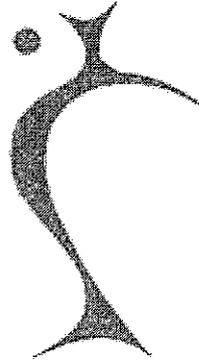
Aus den Ergebnissen ist bei allen drei Testserien eine Verbesserung nach 10 Trainingseinheiten ersichtlich. Jedoch zeigt der Kraftsinn als einziger Teil der Propriozeption zwischen der ersten und der zweiten Testreihe mit einem Wert von $p=0.019$, eine signifikante Optimierung der Resultate.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	9
2. Problemstellung.....	11
3. Sinnesmodalitäten	13
3.1 Propriozeption	14
3.2 Propriozeptoren – die Sinneszellen	15
3.3 Physiologische Anpassung der Propriozeption	17
3.3.1 Adaptation der Propriozeptoren.....	17
3.3.2 Propriozeptives Training	17
4. GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®	19
4.1 Equipment.....	19
4.1.1 Pulley Tower Combination Unit	19
4.1.2 Ladder	20
4.1.3 Jumping Stretching Board	20
4.2 Entwicklung	21
4.3 Namensklärung.....	21
4.4 Konzept	22
4.4.1 Ziel.....	22
4.4.2 Chi/Qi	22
4.4.3 Energieblockaden.....	24
4.4.4 Prinzipien.....	25
4.4.5 Arch und Curl.....	27
4.4.6 Wirkungsweisen	28

5. Methodischer Teil	29
5.1 Verfahren.....	29
5.1.1 Gruppe	29
5.1.2 Trainingsübungen.....	30
5.1.3 Tests	34
5.1.3.1 Stellungssinn.....	34
5.1.3.2 Bewegungssinn.....	35
5.1.3.3 Kraftsinn.....	36
5.2 Statistisches Verfahren	37
6. Ergebnisse	38
6.1 Darstellung der Ergebnisse.....	38
6.2 Interpretation der Ergebnisse.....	40
7. Kritische Betrachtung	42
8. Schlussfolgerung und Ausblick	45
9. Anhang	46
10. Literaturverzeichnis.....	47
11. Tabellarische Lebensläufe	49

1. Einleitung



GYROTONIC®

The Art of Exercising and Beyond™

Gyrotonic Expansion System®

Kreisend bewegen und so den Körper ausbreiten, expandieren gegen Gravitation, Involution und Implosion...

Das Gyrotonic Expansion System® ist ein ganzheitliches Bewegungskonzept, das den menschlichen Körper als Einheit und die Wirbelsäule als dessen zentralen Träger betrachtet. Es ist ein Bewegungssystem, das auf einzigartige Weise jahrtausende altes fernöstliches Wissen von Körperenergie mit moderner Bewegungslehre vereint. Die vielfältigen Bewegungen sprechen den Bewegungsapparat nicht wie bei üblichen Trainingsformen isoliert und eindimensional an.

Das Gyrotonic® Konzept verwendet dreidimensionale Bewegungsabläufe, die in sich geschlossen und ohne Unterbrechung gegen einen gleichförmigen Widerstand durchgeführt werden. Jeder Bewegungsablauf wird mit einem korrespondierenden Atemmuster synchronisiert und melodisch-rhythmisch ausgeführt. Die Gyrotonic® Geräte ermöglichen völlige Bewegungsfreiheit und haben keine Restriktionen bezüglich Bewegungsvielfalt und Intensität.

Besondere Aufmerksamkeit wird der Erhöhung der funktionellen Kapazität der Wirbelsäule beigemessen. Dies führt über die Entwicklung einer außerordentlichen Flexibilität und Kraft zu einer organischen Verjüngung, zu erhöhter Vitalität und Dynamik. Kraft, Koordination und Beweglichkeit werden gleichzeitig entwickelt.

Es wird mit multiplen Gelenken unter minimaler axialer Belastung gearbeitet und so die Bewegungsgrenze erweitert. Durch die rotierenden Bewegungen der Gelenke wird auch ein ausgewogenes Stützsystem für den Knochenapparat geschaffen. Die Körpermeridiane werden gezielt angesprochen um die blockierten Energien zu befreien. Die fließenden Bewegungen massieren die Organe und aktivieren die physiologischen Prozesse im Organismus. Statt einzelner Muskeln, werden Muskelfunktionsketten beansprucht.

Gyrotonic® eröffnet einen einzigartigen Weg in der Bewegungskultur: gesundheitliche, ästhetische und leistungsfördernde Werte gleichermaßen betrachtend.

Regelmäßiges Training an den Geräten strafft das Bindegewebe und formt die Figur. Eine entspannte Gesichtsmuskulatur glättet auch manche Sorgenfältchen. Die neue Ausgeglichenheit verleiht dem Übenden eine positive, zufriedene Ausstrahlung und neues Selbstbewußtsein.

Gyrotonic® ist das optimale Training für jeden Anspruch. Profisportler werden leistungssteigernd gefördert, Fitnessfans entdecken eine neue umfassende Art des Trainings, gemütliche Menschen finden Spaß an der Bewegung, Rehapatienten erhalten schonende Bewegungshilfe und Burn-out-Kandidaten tanken neue Energie.

So präsentiert sich das ganzheitliche Bewegungskonzept im Internet auf der Webseite www.gyrotonic-europe.de des deutschen GYROTONIC® Headquarters.

2. Problemstellung

Auf der Suche nach einem geeigneten Thema für unsere Diplomarbeit im Bereich der noch nicht so bekannten, neuartigen und im Trend liegenden Trainingsgeräten, sind wir auf GYROTONIC® gestossen. Das Gerät an sich und die Art, wie darauf trainiert wird, haben uns neugierig gemacht. Dessen Anwendung als therapeutisches Mittel in der Physiotherapie hat zusätzlich grosses Interesse bei uns geweckt. Das Konzept lädt zum selbst erfahren ein, und bewog uns, unter der Anleitung einer Physiotherapeutin, die bereits viel therapeutische Erfahrungen mit dem Gerät gesammelt hat, mit dem Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® zu beginnen. Durch das Training nahm unsere Begeisterung für dieses Konzept und dessen Effekt auf unsere körperliche und geistige Befindlichkeit stetig zu. Das in sich geschlossene Konzept und das Fehlen von wissenschaftlichen Studien über GYROTONIC® zwangen uns dazu, nach einer passenden wissenschaftlichen Grundlage zu suchen, um unsere Arbeit beginnen zu können. Bei der Literatursuche über GYROTONIC® wurde uns bewusst, wie vielfältig die Effekte dieser gesamtheitlichen Bewegungsschulung sein können. Unser Interesse wurde durch den Aspekt der Körperwahrnehmung, welche das gesamte menschliche System beansprucht, geweckt und liess die Frage aufkommen, inwiefern durch ein Training mit GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® positive Effekte erzielt werden können. Unterstützend wirkte dabei die Aussage aus der Dissertation von Stolpe (2002, 62): „Die Verbesserung einer Bewegungstechnik beruht auf einer ständigen Verifizierung kinästhetischer Empfindungen.“

Im Folgenden werden wir darstellen, was wir auf unserer Entdeckungstour in der Welt des GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® untersucht, erarbeitet, herausgefunden und erfahren haben.

Zielsetzung

Unsere Hypothese entstand durch Angaben der Instruktoressen, die mit dem Gerät arbeiten, sowie durch Werbematerial und die Selbsterfahrung, die wir durch das Training gesammelt hatten. Sie sagt aus, dass sich durch die Bewegungsschulung auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® die Körperwahrnehmung des Menschen positiv verändert. Aufgrund der Komplexität der menschlichen Wahrnehmung mussten wir uns, in Bezug auf das Kernthema „Körperwahrnehmung“, noch weiter einschränken. Wir einigten uns darauf, einen Teil genauer zu untersuchen, nämlich der, der Eigenwahrnehmung des Körpers, der Propriozeption.

Wir haben uns darüber Gedanken gemacht, ob unsere Untersuchung einem ganzheitlichen Körpersystem, wie es das GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® ganz eindeutig ist, überhaupt gerecht werden kann, wenn wir losgelöst nur auf einen Aspekt eingehen? Wir kamen zum Entschluss, dass unsere Arbeit keine Vor- oder Nachteile des Trainingssystems aufzeigen soll. Wir wollen nicht werten, sondern einen wissenschaftlichen Einblick vermitteln. Folgende Fragen verwenden wir als Grundlage unserer Arbeit: Was für einen Einfluss hat das Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® auf die propriozeptiven Sinnesmodalitäten des Stellungssinnes, des Kraftsinnes und des Bewegungssinnes der Testpersonen? Verbessert

sich die Tiefensensibilität messbar innerhalb einer bestimmten Zeit? Können wir unsere Hypothese bestätigen?

Wir beabsichtigen mit unserer Arbeit, das Interesse der Allgemeinheit für ein neuartiges, ganzheitliches Bewegungskonzept zu wecken.

3. Sinnesmodalitäten

„Sinneseindrücke sind die Elemente der Empfindung. Wir ordnen sie in Erfahrenes und Erlerntes, aus der Empfindung wird eine Wahrnehmung.“ (Häfelinger et al. 2002, 25)

In der Abbildung 1 sehen wir die physiologisch einfachste Gliederung der Sinnesorgane unseres Organismus, mit deren Sinnesmodalitäten.

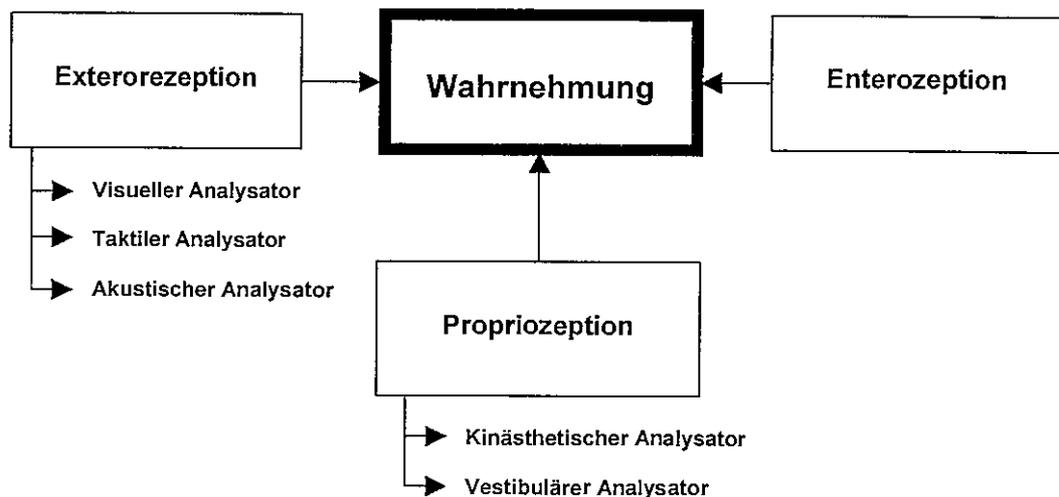


Abb. 1: Sinneswahrnehmungsteilsysteme mit dazugehörigen Sinnesmodalitäten (Häfelinger et al. 2002)

Die Reizaufnahme aus der Innen- & Aussenwelt reguliert das Nervensystem grob über 3 afferente Teilsysteme: die Exterorezeption (Reizaufnahme aus der Umwelt), die Propriozeption (Reizaufnahme aus dem Körperinnern) und die Enterozeption (Reizaufnahme aus den Inneren Organen). Ihre Sinnesmodalitäten (Häfelinger et al. 2002) werden auch als Analysatoren bezeichnet. Meinel et al (2004, 48ff) verstehen unter Letzterem „die Teilsysteme der Sensorik, die Informationen auf der Grundlage von Signalen jeweils ganz bestimmter Modalität empfangen, umkodieren, weiterleiten und aufbereitend verarbeiten“ und führen weiter aus: „Zu einem Analysator gehören jeweils spezifische Rezeptoren, afferente Nervenbahnen und sensorische Zentren bis zum primären Projektionsfeld in der Hirnrinde.“

Das zentrale Nervensystem verarbeitet anschliessend die gewonnene Information und leitet sie über das efferente Leitungssystem „gefiltert,“ und damit Ziel gerichtet, an die entsprechende Muskelgruppe, welche für die geforderte Bewegungsausführung benötigt wird.

Das Funktionieren der einzelnen Teile des gesamten afferenten und efferenten Nervenleitungssystems ist Voraussetzung für die optimale Sinneswahrnehmung.

Aufgrund der gewählten Thematik unserer Arbeit werden wir uns in folgenden Kapiteln spezifisch dem Teilsystem der Propriozeption widmen.

3.1 Propriozeption

Das propriozeptive¹ System, der afferente Zweig des sensomotorischen Systems, gilt als „zentraler“ Begriff im Forschungsfeld der Bewegungskontrolle. Trotzdem gibt es nach Meinung einiger Wissenschaftler keine exakte und allgemein gültig akzeptierte Definition. (Gruber, 2001, 13). Jüngst lautet eine mögliche Definition der Propriozeption: „Propriozeption ist ein Sinnessystem, das die bewusste und unbewusste Verarbeitung afferenter Information über Gelenkstellung, -bewegung und -kraft durch das Zentralnervensystem darstellt.“ (Quante/Hille in: Stolpe, 2002, 5). In Gruber (2001) wird die Propriozeption, basierend auf einer Aussage von Sherrington 1906, näher als den Sinn beschrieben, welcher neben den Muskelorganen und Gelenkorganen auch den Vestibulärapparat einschliesst. (Sherrington in: Gruber, 2001, 13)

Das System erfasst Reize aus dem Körperinnern vorwiegend über die kinästhetische Analysatoren, den so genannten Propriozeptoren. Das sind Sinneszellen, welche sich im tiefer gelegenen Gewebe des Körpers befinden. In der Medizin wird für den Begriff der Propriozeption synonym auch die Bezeichnung Tiefensensibilität verwendet. Die ‚kinästhetische Information‘ ist nach Meinel et al. (2004, 49) „die wesentliche Quelle für die Raum- und Zeitkomponenten in der menschlichen Wahrnehmung.“

Die Wahrnehmungsqualitäten des propriozeptiven Systems sind der Stellungssinn, der Bewegungssinn und der Kraftsinn.

Der *Stellungssinn* gibt uns Auskunft über die Lage unseres Körpers und unserer Gliedmassen im Raum. Über Fühler in den Gelenken und Muskeln erhalten wir genaue Information über das Ausmass des Winkels, in dem das jeweilige Körpergelenk steht (Hick/Hick, 2000, 349). Diese Qualität der Tiefensensibilität befähigt uns somit, auch ohne visuelle Kontrolle die Stellung unseres Körpers wahrzunehmen. Das „Mirroring“, welches in der Neurologie als eine der Testungen der Tiefensensibilität verwendet wird, basiert auf diesem Prinzip.

Der *Bewegungssinn* umschreibt die Fähigkeit zur differenzierten Wahrnehmung der Geschwindigkeit und Richtung jeder unserer Gelenkbewegungen im dreidimensionalen Raum. Durch Reizung von Gelenks- und Muskelfühlern erhalten wir eine kontinuierliche Rückmeldung über die Winkeländerung der Gelenke pro Zeit. Kleinste Bewegungen können dadurch wahrgenommen werden. Für diese Reizaufnahme spielt es keine Rolle ob die Bewegung aktiv oder passiv ausgeführt wird (Hick/Hick, 2000, 349. Gruber, 2001, .9)

Der *Kraftsinn* gilt als dritte propriozeptive Modalität und stellt die Fähigkeit dar, das sensorische System über den angemessenen Kraftaufwand zu

¹Proprius (lat.) = dauernd, beständig; réceptio (lat.) = die Aufnahme (Penzlin in: Gruber, 2001, 7)

informieren, welcher notwendig ist um eine bestimmte Gelenkbewegung durchzuführen oder um eine Gelenkstellung zu halten (Hick/Hick, 2000, 349)

3.2 Propriozeptoren – die Sinneszellen

Wie aus der Abb. 1 im Kapitel 3. ersichtlich wird, sind für die Propriozeption der kinästhetische, wie auch der vestibuläre Analysator von grosser Bedeutung. Auf der Suche nach Erklärungsinhalten der Propriozeption und den beteiligten Rezeptorsystemen sind wir stets auf die enge Verbindung dieser beiden Analysatoren gestossen (vgl. Kapitel 3.1). Aufgrund des Rahmens und des Schwerpunktes unserer Arbeit werden wir uns im Folgenden hauptsächlich mit dem kinästhetischen Analysator beschäftigen. Stolpe (2002, 10) erklärt das Konzept der Propriozeption über die Tatsache, dass das neuronale Feedback über die sensorischen Rezeptoren vermittelt wird. Zu diesen sensorischen Rezeptoren gehören die Muskelspindeln, GOLGI-Sehnenorgane, Gelenkrezeptoren und Hautrezeptoren.

Die Muskelspindeln bilden mit den GOLGI-Sehnenorganen die Mechanorezeptoren der Muskeln.

Die *Muskelspindeln* entsprechen den intrafusalen Muskelfasern und unterscheiden sich innerhalb dieser Anordnung in Kern-Ketten-Fasern und Kern-Sack-Fasern. Die Muskelspindeln sind Dehnungsrezeptoren und informieren das Zentralnervensystem über Muskellänge und Muskellängenveränderung. (Bork, 2002, 288). Die Kern-Ketten-Fasern haben entsprechend ihrer Innervierung die Aufgabe, statische Information weiterzuleiten und gelten somit als Proportionalfühler. Die Kern-Sack-Fasern arbeiten als Differentialfühler und zeigen dynamische Veränderungen im Muskel an. (Gruber, 2001, 16ff)

Die Muskelspindeln werden als ‚Längenkontrollsystem‘ (Häfelinger, 2002, 27) des Muskels bezeichnet.

Die *GOLGI-Sehnenorgane* sind der zweite muskeleigene, propriozeptive Sensor. Sie ergänzen das Kontrollsystem der Muskulatur. Die Sehnenrinne misst geringste Spannungsänderungen im Muskel-Sehnenübergang und gehört somit auch zu den Dehnungsrezeptoren. Über die Dosierung ihrer hemmenden Impulse kann sie sowohl eine Herabsetzung der Spannung, wie auch eine Aktivierung des Muskels bewirken. Sie hält dadurch die Spannung des Muskels konstant und gilt als ‚Spannungskontrollsystem‘ (Häfelinger, 2002, 28ff). Durch ihre agonistische und antagonistische Wirkung in der Muskulatur, ist die Aufgabe der Sehnenorgane auch in einem Schutzmechanismus zu sehen, der die Sehne vor Überbelastung bewahren soll (Gruber, 2001, 19ff).

„Bei den *Gelenkrezeptoren* handelt es sich um empfindliche Mechanorezeptoren in den Strukturen des Gelenkweichteilmantels (Gelenkkapsel, Gelenkbänder,...), die unterschiedliche Gelenkpositionen oder Gelenkbewegungen kodieren.“ (Häfelinger, 2002, 31) Nach Wyke und Freeman (1967) unterscheiden wir im Sensorenschema des Gelenkes vier

unterschiedliche Typen von Mechanorezeptoren: „Stellungsmelder“, „Bewegungsmelder“, „Endbewegungsmelder“ und „Schadensmelder“ (Wyke/Freeman in: Häfelinger, 2002, 31)

Ihre Sinneszellen sind die Ruffini-Körperchen, Golgi-Endigungen, Vater-Paccini-Lamellen-Körperchen und freie Nervenendigungen. Sie unterscheiden sich in ihrem Verhalten in der Impulsverarbeitung. Die Ruffini-Körperchen sind bei geringster Impulsrate schon aktiv. Sie arbeiten in statischen und dynamischen Situationen und sind langsam adaptierend. Die Golgi-Endigungen adaptieren gleich den Ruffini-Körperchen nur langsam und wirken auf dynamische Veränderungen in den Ligamenten. Als dynamische Mechanosensoren arbeiten auch die Vater-Paccini-Körperchen. Sie adaptieren im Unterschied zu den beiden vorher genannten Gelenksrezeptoren schnell. Die freien Nervenendigungen sind die Nozizeptoren der Gelenke. Sie arbeiten nicht unter normalen Umständen. Treten Rupturen an den Bändern beziehungsweise der Kapsel oder grosse Deformitäten an der Gelenksstruktur auf, werden diese Nervenendigungen aktiv. Sie sind nicht adaptierend und wirken zusätzlich auf Veränderungen im chemischen Milieu (Gruber, 2001, 20ff).

Für die Tiefensensibilität sind auch die *Mechanorezeptoren der Haut* von grosser Wichtigkeit. Sie schliessen Druck-, Berührung- und Vibrationsempfindung ein. Ihre Fühler sind eng verwandt mit den Gelenkrezeptoren und liegen in Gelenk, Sehnen, Bänder, wie auch in den verschiedenen Schichten der Haut. In Anlehnung an ihre Sinnesempfindung unterscheiden wir hier die mechanischen Sinneszellen der Haut in Druck-, Berührungs- und Vibrationsrezeptoren (Hick/Hick, 2000, 344ff).

Meinel et al (2004, 48ff) beschreiben, dass die Propriozeptoren sich über eine besonders hohe Leitungsgeschwindigkeit auszeichnen und daher auch eine höhere Übertragungskapazität als die Kanäle anderer Analysatoren haben. Durch ihre Lage direkt im Bewegungsorgan werden schon kleinste und gerade beginnende Spannungs-, Längen- oder Gelenkwinkeländerungen registriert.

Für alle Wahrnehmungssinne der Propriozeption ist die Informationsgewinnung erst durch gleichzeitige Aktivierung verschiedener Rezeptortypen möglich. Durch dieses Zusammenspiel wird die statische und dynamische Stabilität des Gelenkes gesichert.

Stolpe (2002, 11ff) hat in ihrer Arbeit die Wirkung der sensorischen Rezeptoren auf die Wahrnehmungsqualitäten aufgrund ihrer Physiologie und im Vergleich mit wissenschaftlichen Studien beschrieben. Die Mechanorezeptoren der Gelenke eignen sich nicht zur exakten Bestimmung der Gelenksposition, da sie Antworten in Extremposition von Streckung und Beugung zeigen. Im Grossteil des Bewegungsausmasses des Gelenks jedoch fehlt die Aktivität der Gelenkrezeptoren als Signallieferanten für den Stellungssinn. Eine Studie von Ferrell 1980 wurde von Stolpe (2002, 11) so beschrieben, dass Gelenk- und Hautmechanismen zum Bewegungssinn beitragen, aber statische Positionen sensorischen Input aus der Muskulatur benötigen. Die fehlende Beteiligung der Sehnenorgane am Stellungssinn wird in der Arbeit von Stolpe (2002, 14) anhand einer Studie von Boff et al.

1986 gezeigt. Es wird aber dennoch vermutet, dass sie in irgendeiner Weise dazu beitragen.

3.3 Physiologische Anpassung der Propriozeption

Um das Verständnis für eine Veränderung der Tiefensensibilität zu erreichen gehen wir im folgenden Abschnitt kurz auf die Anpassung und Trainierbarkeit des propriozeptiven Systems ein.

3.3.1 Adaptation der Propriozeptoren.

Rezeptoren verfügen über die Fähigkeit der Adaption. „Adaptation ist die Gewöhnung eines Sinnesorganes an einen Dauerreiz.“ (Hick/Hick, 2000, 282).

Wir unterscheiden in der Sinnesphysiologie zwischen 2, respektive 3 Typen von Rezeptoren: Proportionalrezeptoren (P-Rezeptoren), Differentialrezeptoren (D-Rezeptoren) und einer kombinierten Form (PD-Rezeptoren). Die Charakteristik der Proportionalrezeptoren ist, die sich proportional zur Reizintensität verhaltende Antwort auf einen Reiz (statische Empfindlichkeit). Im Vergleich dazu stehen die Differentialrezeptoren, welche zusätzlich zur Intensität die Geschwindigkeit registrieren können (dynamische Empfindlichkeit), mit welcher sich eine Reizintensität ändert. Sensoren mit statischer und dynamischer Empfindlichkeit werden als Proportional-Differential-Fühler bezeichnet. Im Falle der Propriozeptoren finden wir P-Rezeptoren, so wie PD-Rezeptoren vor (Hick/Hick, 2000, 318ff). Wie aus den vorgängigen Unterkapiteln entnehmbar, messen die Muskelspindeln sowohl Dehnung, wie auch Dehnungsgeschwindigkeit und haben somit die Charakteristik eines PD-Rezeptors (Bork, 2002, 288). Die Sehnenorgane reagieren auf Reize statischer Natur und arbeiten daher als Proportionalfühler (Bork, 2002, 289). Die Sinnesfühler aus den Gelenken reagieren proportional zur Stellung eines Gelenkes und ebenso proportional zur Geschwindigkeit der Gelenkbewegung. Sie wirken als PD-Rezeptoren. Die Druckrezeptoren der Haut sind P-Fühler, da ihre Impulsrate proportional zur Reizintensität steigt. Die Berührungs- und Vibrationssensoren der Haut reagieren auf die wechselnde Beschleunigung des Reizimpulses, was sie zu Differentialrezeptoren macht.

3.3.2 Propriozeptives Training

Die Trainierbarkeit der Propriozeption ist in der menschlichen Physiologie zum grossen Teil noch ein unerforschtes Gebiet. Eine mögliche Schwierigkeit, die dazu führen könnte, wird von Hartmut Bork (2002, 287) in einem Artikel über Propriozeption und Sensomotorik wie folgt dargelegt: „Auch repräsentiert das propriozeptive System nur einen kleinen Ausschnitt eines insgesamt sehr komplexen und zum Teil noch unverstandenen neurophysiologischen Regulationssystems, in dem sowohl mechanische als auch metabolische intra- und periartikuläre Veränderungen durch spezifische

Rezeptorensysteme sensibel erfasst und über spinale beziehungsweise zentrale Mechanismen moduliert werden. Propriozeptive Leistungen sind daher nur im Gesamtkontext motorischer Handlungen zu interpretieren, wobei die Beeinflussungsmöglichkeit auf verschiedenen neurophysiologischen Regulationsebenen berücksichtigt werden muss."

Wir finden in der Literatur grosse Diskrepanz und Unsicherheit über die Auswirkungen des Propriozeptionstrainings und der Trainierbarkeit der Propriozeption im allgemeinen. Häfelinger (2002, 39) sagt, dass die Rezeptoren in ihrer Fähigkeit Informationen aufzunehmen nicht trainierbar sind. Der Schwellenwert der Reizaufnahme ist ausschliesslich in Verbindung mit einem veränderten chemischen Milieu (Säurestoffwechsel) zu variieren.

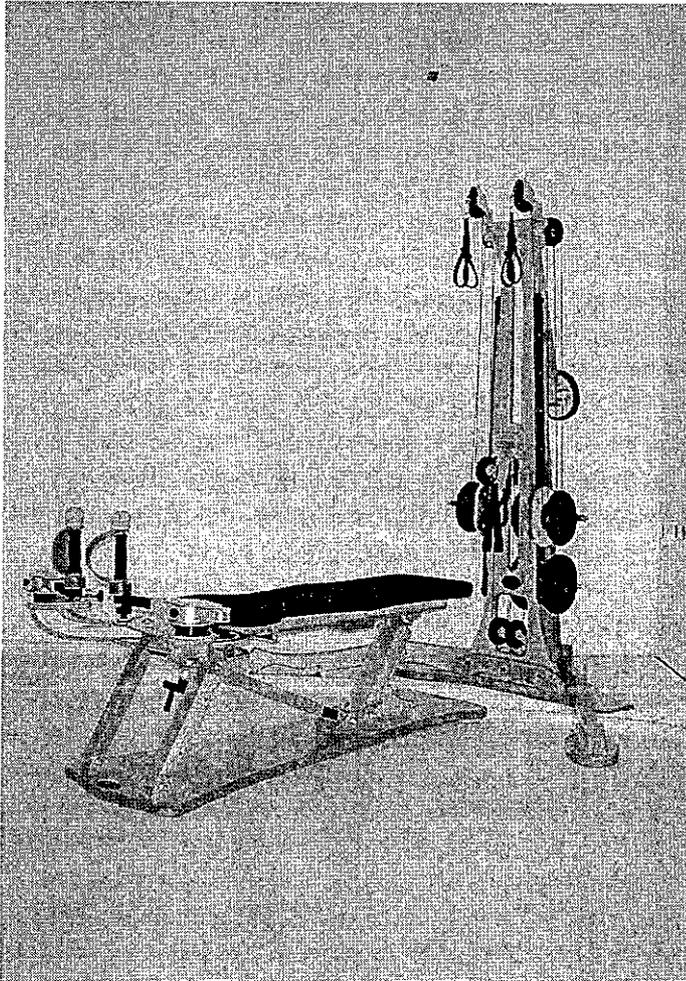
Was aus mehreren Studien ersichtlich wird, ist die Wichtigkeit des afferenten Inputs über das propriozeptive System. Ist dieser gering, kommt es zum propriozeptiven Defizit. Dies wird in einer Untersuchung über Sprunggelenksverletzungen bestätigt (Podzielny, 2000, 37).

Nehmen wir die verschiedenen Rezeptorempfindlichkeiten aus dem vorherigen Kapitel als Grundlage hat Häfelinger (2002, 38) die Schulung des kinästhetischen Analysators beschrieben: häufige Richtungswechsel, Drehbeschleunigungen, Kopfbewegungen in diverse Richtungen sowie unterschiedliche Trainingsunterlagen (weich, fest, wackelnd, wippend, schwingend, ...) sensibilisieren den kinästhetischen Analysator." (Häfelinger, 2002, 38). Zudem ist für das propriozeptive Training eine gezielte Aufmerksamkeitslenkung und Bewusstmachung der kinästhetischen Information wichtig. Eine Fremd- „Bewusstmachung“ über taktile, verbale oder visuelle Instruktion durch einen Übungsleiter, kann das Aufsteigen der kinästhetischen Empfindung in das Bewusstsein fördern (Stolpe, 2002, 62).

4. GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®

4.1 Equipment

4.1.1 Pulley Tower Combination Unit (PTCU)



Das Training wird prinzipiell auf dem PTCU begonnen, welches aus einer Art Bank besteht, die in der Höhe und Länge verstellbar ist, und am einen Ende zwei Hebel (Handle Units) besitzt, die kreisförmig bewegt werden können. Auf der Bank können, entweder liegend oder sitzend, je zwei der vier auf zwei verschiedenen Höhen befestigten Seilzügen, des anderen Teils, des „Tower“, bedient werden.

Dies ist auch das Gerät, das heute am meisten Verwendung findet in der Physiotherapie.

Photo 1: Pulley Tower Combination Unit

Weitere vier Geräte ergänzen das GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®. Die „Ladder“ und das „Jumping Stretching Board“, welche eine gewisse Bewegungsschulung des Körpers, ein klares Verständnis der Methode und somit ein vorgängiges Training auf dem „Pulley Tower Combination Unit“ voraussetzen; sowie die „Leg Extension Unit“ und der „Gyrotone“®.

4.1.2 Ladder

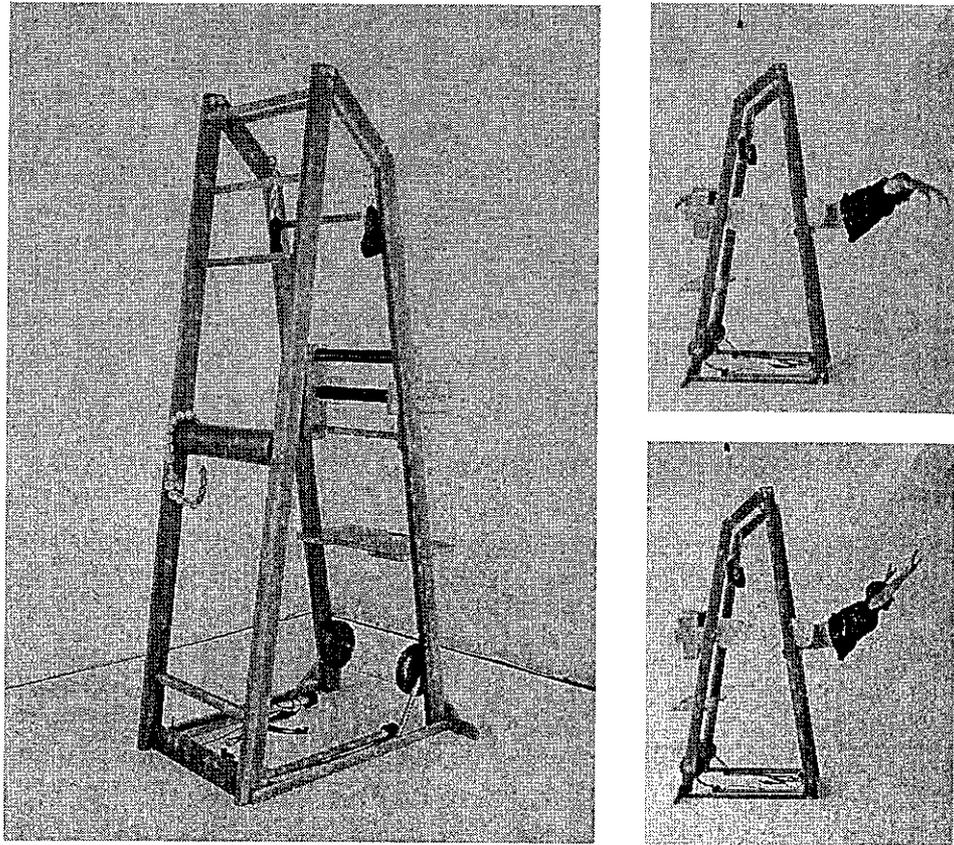


Photo 2-4: Ladder. Erweiterung: Arbeit mit der Gravitation

4.1.3 Jumping Stretching Board

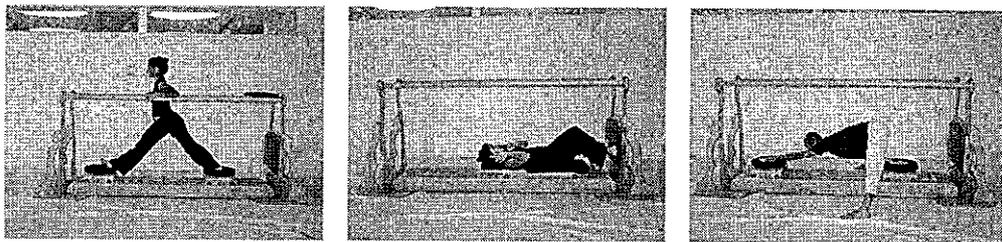


Photo 5-7: Jumping Stretching Board

Enthält:

- „sliding discs“ auf Schienen
- „jumping baseboard“, welches so adaptiert ist, dass damit die Positionen des realen Springens simuliert werden können
- parallele Barren, zur unterstützten Traktion, Gleichgewicht und „airborne leg work“

4.2 Entwicklung

Juliu Horvath, der Begründer des GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® musste in den 80er Jahren gesundheitlichen Gründen zufolge aus dem professionellen Tanz zurücktreten. Er begab sich für einige Jahre in die Abgeschiedenheit, wo er sich eingehend mit dem Zustand seines Körpers und den Möglichkeiten der Heilung auseinandersetzte.

Durch Beobachten und Experimentieren eignete er sich mehr Wissen über die Vorgänge und Abläufe des menschlichen Körpers an, und kreierte als Resultat seiner Erkenntnisse ein Bewegungssystem. Es war eine „Hocker- und Bodengymnastik“, die heute unter dem Begriff GYROKINESIS® bekannt ist. GYROKINESIS® soll „über die Revitalisierung der Wirbelsäule zu einer Harmonisierung und Ausbalancierung des ganzen Körpers, des ganzen Menschen“ (Horvath A., 2003, 24) führen.

Auf der Basis dieser „Gymnastik“ konzipierte J. Horvath weiterführend ein Gerät, das zur Unterstützung der Bewegungsumsetzung des GYROKINESIS® dienen sollte.

Über den Kontakt mit dem Gerät, d.h. entweder über die Schlaufen der Seilzüge oder über die Kurbeln, erhält man leichten Führungswiderstand und dadurch bessere Information über die Stellung des Körpers im Raum. Dies führt zu mehr Selbstkontrolle und als Folge dessen zu korrekteren Bewegungsausführungen.

Dieses Gerät wird heute GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® genannt.

Gleichzeitig wurde es mit dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® möglich, mit zusätzlichem Widerstand (in Form von angehängten Gewichten) zu trainieren und somit die Dosierung und damit den Trainingseffekt zu erhöhen.

4.3 Namensklärung

Im Ausdruck GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® sind 3 Elemente mit folgenden Bedeutungen enthalten:

GYROS bedeutet "Kreis" auf griechisch und steht für geschmeidig, rund und vollkommen. Es sind die Eigenschaften, welche bei der Ausführung der Bewegungen auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® verkörpert werden sollten.

EXPANSION wird als Synonym für Ausweitung und Wachstum, im Sinne von Entfaltung verstanden.

Nach Abel Horvaths (2003, 25) freier Übersetzung, ist es demzufolge ein "Kreisförmiges Entfaltungssystem".

Als SYSTEM wird es deshalb bezeichnet, weil in jedem Bewegungsablauf immer wieder dieselben Prinzipien enthalten sind. Dadurch produziert jeder der Bewegungsabläufe in sich einen Effekt und schafft gleichzeitig die Basis für einen nächsten (Horvath A., 2003, 24f).

4.4 Konzept

4.4.1 Ziel

Horvath A. (2003, 32) beschreibt in seiner Arbeit:

„Nach J. Horvath (2002) ist das Hauptziel der Wirkung des GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® das Erreichen des wie folgt beschriebenen Zustandes: „...to be at home in one's body, unrestricted and uninhibited and to be one with the nature of oneself, to be total and fulfilled.“

4.4.2 Chi/Qi

Die Grundlage seines Konzeptes ist die Lebensenergie, das CHI, welches die Basis eines jeden belebten Körpers ist (Van den Berg, 2005, 364 & 273). Um die Hintergründe des Konzeptes und die darauf aufgebauten Prinzipien besser verstehen zu können, wird an dieser Stelle kurz auf diesen Begriff eingegangen:

Qi (japanisch: Ki), das man als strömende Lebenskraft beschreibt, ist überall in der Natur und im gesamten Universum vorhanden. Es zeigt sich in allem Lebendigen in Form von Veränderung und Bewegung. Jeder Lebensvorgang und jede Organfunktion ist Ausdruck des Wirkens und der Bewegung des Qi. Ohne Qi gibt es keine Bewegung, keinen Gedanken, keinen emotionalen Ausdruck und kein Leben.

Obwohl das Qi alles durchdringt und alles umfasst, lässt es sich doch nicht direkt beschreiben oder definieren. In der traditionellen chinesischen und japanischen Medizin verwendet man den Begriff des Qi (Ki), um eine energetische Wirkung mit bestimmter Zielrichtung zu bezeichnen. Auf der Beherrschung und Lenkung von Qi beruhen auch alle östlichen Meditations- und Kampftechniken wie Tai Chi, Qi Gong oder Aikido und Judo.

Im menschlichen Körper fließt Qi vor allem im Kreislauf der Meridiane. Seine wichtigsten Aufgaben werden wie folgt beschrieben (Van den Berg, 2005, 241):

- Qi ist die Quelle aller Bewegung im Körper. Es kann die Bewegung begleiten oder Impulse geben. Die fortwährende Bewegung des Qi im Körper wird sichtbar in willkürlicher oder unwillkürlicher Bewegung (z.B. dem Atmen oder dem Herzschlag), geistiger Tätigkeit, Entwicklung, Wachstum und allgemeinen Lebensprozessen wie Reifen und Altern.
- Qi schützt den Körper vor pathogener Energie. Qi verwehrt pathogenen Umweltfaktoren (bioklimatische Einflüsse wie z.B. Kälte oder Wind, aber auch Viren und Bakterien) Einlass in den Körper und bekämpft sie, wenn sie dennoch einzudringen vermögen.
- Qi ist die Quelle harmonischer Transformation im Körper. Qi ermöglicht die Umwandlung von aufgenommener Nahrung und von Atemluft in Körpersubstanzen, wie auch die Ausscheidung von Abfallprodukten. Es

zentrifugiert das Blut, das heisst, es hält es in seinen Bahnen und sorgt für dessen Verteilung. Qi ist auch verantwortlich für die Regulation der Körpertemperatur.

Im Mutterleib erhalten wir bereits nach der ersten Zellteilung unsere Lebensenergie. Diese kann im Leben eines Menschen nicht vermehrt werden. Die Lebensenergie können wir nur erhalten. Wir halten die Energie durch unsere Nahrung, Luft, Licht, Bewegung und positive Erlebnisse (Van den Berg, 2005, 274).

In Grenzen kann diese auch durch Meditationsübungen beeinflusst werden. Falsche Ernährung, Alkohol, mangelnde Bewegung und Stress hingegen schwächen das Qi.

Durch das Qi breitet sich unser Wohlbefinden über die Seele auf den Körper aus. Impulse, Gedanken und Gefühle finden eine Ausdrucksform in uns (Van den Berg, 2005, 242f).

Der Körper benötigt nicht nur eine vernünftige Lebensweise, sondern auch richtiges Fühlen und Denken. Durch ein bewusstes Lenken von Qi wird die Einheit Körper- Seele - Geist harmonisiert.

Wie oben erwähnt fliesst das Qi im menschlichen Körper in sogenannten Energiebahnen, die allgemein auch unter dem Begriff "Meridiane" bekannt sind. Meridiane sind nicht physikalische Bahnen, folgen aber trotzdem universellen Mustern, und sind demzufolge theoretisch bei jedem Menschen in ähnlicher Verlaufsform aufzufinden (Horvath A., 2003, 27)

Gemäss Van den Berg (2005, 242), ist das Meridiansystem „ein Netzwerk von Leitbahnen, in denen sich Qi, Blut und Körperflüssigkeiten bewegen und so Nährstoffe und Qi verteilen. Es stellt, im Gegensatz zum Blutkreislauf, ein pulsierendes energetisches Fliesssystem dar.

Meridiane und ihre Punkte befinden sich immer in einer (Muskel-)Rinne beziehungsweise Vertiefung. Alle oberflächlich zu sehenden Venen gehören zum Sekundärsystem des Meridians. Meridiane sind Orte mit deutlich niedrigerem Hautwiderstand als deren Umgebung.“



Abb. 2: Welle, welche die Meridiane durchflutet (aus www.shiatsuworld.at/)

„Als Ergebnis von jahrhundertelangen Beobachtungen und Forschungen (die früheste Beschreibung des Meridiansystems und seiner auf ihm liegenden Punkte findet sich im Huang Di Nei Jing, das aus etwa 200 vor Christi Geburt stammt) haben die frühen chinesischen Ärzte erkannt, dass die Lebenskraft in Form einer Welle alle Meridiane durchflutet. „Diese Welle kommt und geht (Van den Berg, 2005, 283). Jeder Meridian (und damit auch das zugehörige Organsystem) zeigt deshalb im Laufe eines Tages charakteristischerweise einen maximalen Ladungszustand (ebenso wie auch einen physiologisch normalen, energetischen Leerezustand), was als Kreislauf der Meridiane oder „Organuhr“ beschrieben wird.“

4.4.3 Energieblockaden

Das Qi zirkuliert im menschlichen Körper nach klaren Gesetzmässigkeiten. Es ist jedoch immer wieder durch das Individuum hervorgerufene Dysharmonien (Horvath A., 2003, 27) unterworfen und wird dadurch beeinträchtigt. Als Folge davon, wird der Energiefluss blockiert. Oder wie es Van den Berg (2005, 279) ausdrückt: „ Das zu versorgende Gebiet wird entweder mit zu wenig (Leere) oder mit zu viel (Fülle) Energie durchflutet..Beide [...] Zustände weichen von der idealen Energieversorgung ab.“

Er schreibt weiter: „Wir gehen davon aus, dass jeder Organismus – also auch der Mensch – alles an Energie zur Verfügung gestellt bekommt, was er zum ausgeglichenen Leben benötigt. Somit müssen wir dem Patienten keine Energie geben, sondern lediglich die vorhandene Energie zum Fließen bringen.“

„Das Ziel jeder auf Basis energetischer Kenntnisse agierenden Bewegungsform ist, die Energiebahnen zu säubern, denn: „Wenn die Energie gleichmässig, kräftig und natürlich durch Ihren Körper fliesst, verspüren Sie Wohlbehagen, Leichtigkeit und entspannte Klarheit“ (Frantzis, 1995, 79) Das heisst, je freier und ungehemmter die energetischen Prozesse ablaufen können, desto natürlicher sind die Entwicklung des Körpers und seine Funktion.“

Genauso werden in umgekehrter Richtung über das Bewegen des Körpers die energetischen Abläufe beeinflusst und somit bei jeder körperlichen Tätigkeit der Energiefluss angekurbelt (Horvath A., 2003, 27).

Aufgrund dieser Erkenntnisse und Einsichten aus jahrtausende altem fernöstlichem Wissen, vereint mit Elementen aus Tanz, Schwimmen, Gymnastik, Yoga und Tai Chi entwickelte J. Horvath die folgenden 6 Prinzipien als Grundlage für sein Bewegungssystem. Sie ergaben sich aus der Frage „wie man sich am günstigsten bewegt, möchte man die energetischen Abläufe so anregen, dass es im Endeffekt wiederum zu positiven körperlichen Änderungen führt“ (Horvath A., 2003, 27) und somit die Voraussetzungen für ein optimales Funktionieren des Körpers geschaffen würden:

4.4.4 Prinzipien (gemäss Horvath 2002, in Horvath A., 2003, 27f)

„1. STABILITÄT DURCH KONTRAST (agieren aus einer stabilen Mitte heraus)

"...at the point of initiation of two forces, there is strength and stability..".

Gemeint ist hiermit, dass der Ansatzpunkt zweier entgegengesetzt wirkender gleichgrosser Kräfte stabil ist.

Diese Art der Stabilität im sich bewegenden Körper zu nutzen wird erstrebt. Das (Wieder)Erlernen des Agierens aus der "Mitte" heraus. Die Mitte ist dabei der gemeinsame Initiationspunkt für entgegengesetzte Bewegungen des Rumpfes und der Beine. Der Bezugspunkt für die Arme ist das Brustbein, das wiederum über die Bauchmuskulatur an die Mitte gekoppelt ist.

2. BEWEGEN ÜBER SPANNUNGSBÖGEN (Ganzkörperbeteiligung)

Bewegen über einen Spannungsbogen bedeutet die Integration der Gelenke der Wirbelsäule und Gliedmasse in der Bewegung auf eine Art und Weise, dass die Muskelspannung sich gleichmässig über die Gelenke verteilt. Bildlich gesehen entspricht das einem romanischen Bogen. An der Wirbelsäule mit ihren zahlreichen Gelenken ist der Spannungsbogen auch optisch nachvollziehbar, an den Gliedmassen zeigt sich in Bewegung die gleichmässig verteilte Spannung in einer "kraftvollen Geschmeidigkeit".

Das Bewegen über Spannungsbögen impliziert die Teilnahme des ganzen Körpers an der Bewegung, den lückenlosen Spannungsaufbau über Muskelfunktionsketten und die Aktivierung der tief liegenden Muskelschichten.

3. AUSNUTZUNG DES VOLLEN BEWEGUNGSUMFANGS

A movement, to be complete and fulfilling, needs to be executed to the fullest capacity of the structural capacity of the individual, as well as to the fullest capacity of the energetic completion, as in yawning, and with all the spaces between the joints and organs without compressing any part of the structure. (Horvath, 2002, 21)

4. WECHSEL ZW. AGONISTEN UND ANTAGONISTEN ÜBER ENDGLIEDER (fliessender Übergang)

Die dreidimensionalen, zyklischen Bewegungsabläufe erhalten ihre "Vollkommenheit" über den fließenden Wechsel zwischen den synergistisch wirkenden Muskelfunktionsketten. Dies ist nur möglich, wenn der Wechsel über die Endglieder der Gliedmassen stattfindet und die Spannung dabei verlustfrei weitergegeben wird. Folglich sind Hände, Füße und Kopf vollständig an der Bewegung beteiligt und bestimmen in erheblichem Masse deren Qualität.

5. EINLEITUNG DER BEWEGUNG ÜBER ATMUNG (Vorspannung)

Die oben erwähnten Prinzipien gehen Hand in Hand mit der Atmung. Besonders wichtig ist dabei die Vorstellung, über die Atmung die Bewegung einzuleiten. Das führt zum Einsatz der Atemmuskulatur im Dienste der Bewegung, zur Erzeugung einer stabilen Mitte (Schwerpunkt), von wo aus die Koordination des ganzen Körpers ausgeht.

6. ATMUNG BEGLEITET/UNTERSTÜTZT BEWEGUNG (Aufmerksamkeitslenkung; funktionelle Unterstützung)

Die Atmung ist an die Bewegung gebunden. Die anfänglich nötige geistige Anstrengung zur Atmungssteuerung bindet die Aufmerksamkeit an den Körper. Dadurch werden die Selbstwahrnehmung und der Lernprozess gefördert.

Funktionell gesehen unterstützt die Atmung die Bewegung und umgekehrt. "breath creates movement and movement creates breath; pairing up both doubles the effect. It is important, that the right amount of intensity and quality of breath is used with the different movement patterns..." (Horvath, 2002, 21). Sind die Atmung und Bewegung gut aufeinander abgestimmt, fördern sie sich gegenseitig."

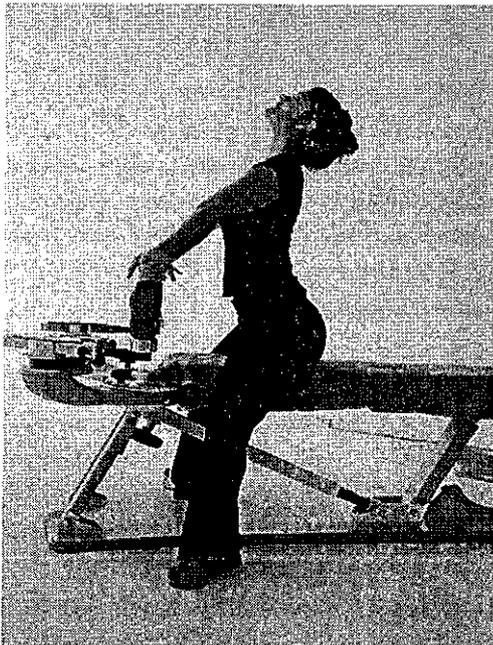
Von Möller (2001/2002, 10) fasst die Theorie der Bewegungen wie folgt zusammen:

- Aufhängung, mit Führungswiderstand
- Kreisförmig in drei Dimensionen, ohne Unterbrechung, Ago- und Antagonisten abwechselnd
- Ohne Begrenzung in Umfang, Schnelligkeit und Widerstand
- In Kreisen, Spiralen und Kurven
- In Verbindung mit der entsprechenden Atmung
- Der gesamte Körper wird gleichzeitig stimuliert, das System verwendet die multiartikulatorischen und sehr langen kompletten Muskelketten.
- Im Sinne der „Biomechanik“ des Körpers, spiegelt es die natürlichen Bewegungen des Menschen wieder.
- Das gesamte Bewegungssystem arbeitet mit Pendelbewegungen um eine Position statischen Gleichgewichts herum, die ideale Ausrichtung der Gelenke wird angestrebt.
- Die Bewegungen laufen vom Zentrum nach außen oder andersrum

4.4.5 Arch und Curl

Aus den eben erwähnten Prinzipien entstanden die „spinal motions“, deren „Haupt“-Haltungspositionen ARCH und CURL als Basis für alle Bewegungen und Bewegungsmuster dienen. Ergänzt werden die beiden durch „Shifting the ribcage“, „Sideways Arch“, „Twist“, „Twist with Curl over“, und „Wave forward and reverse“.

Durch Kontraktion der abdominalen Muskulatur („Narrowing of the pelvis“) wird das Körperzentrum stabilisiert. „Aus d(ies)er stabilen Mitte heraus“, (Horvath A. 2003, 27) soll die Wirbelsäule die maximale Länge/Aufrichtung erreichen können.



Im ARCH steigt das Brustbein in Richtung Decke und entfernt sich dadurch vom Kreuzbein, ohne dass die Lendenwirbelsäule hyperlordosiert wird. Es entsteht ein konvexer Bogen mit maximaler Aufrichtung der Wirbelsäule. (vgl. auch Kapitel 4.4.4)

Photo 8: Trainierende in Arch-Position



In der CURL Position wird der Bauchnabel nach innen gezogen und die Rippen werden voneinander entfernt, so dass die Wirbelsäule maximal in die andere Richtung (konkav) gebogen wird. Aus dem Zentrum heraus wird immer noch stabilisiert, so dass die Wirbelsäule nicht kollabiert.

Photo 9: Trainierende in Curl-Position

4.4.6 Wirkungsweise

“The cause of all disease is Stagnation, regardless if mental, emotional or otherwise. Therefore with a systematic and well-calculated process, one can attain a natural aging without to much discomfort, indulging in the gift of life and in one’s body and dance free in the spirit” (Horvath, 2002, 20)

Es gilt demzufolge Stagnation zu verhindern, beziehungsweise die schon durch Stagnation entstandenen Stauungen und Blockaden zu befreien, indem die energetischen Abläufe stimuliert werden.

Prinzipiengetreu wird der Körper aus der Mitte heraus in jede erdenkliche Richtung bewegt, also „in jeder Ecke „berührt“(Horvath A., 2003, 32). Somit wird die Möglichkeit geschaffen, dass der Energiefluss im ganzen Körper angeregt werden kann.

5. Methodischer Teil

5.1. Verfahren

Um die Wahrscheinlichkeit aussagekräftiger Testergebnisse möglichst hoch zu halten, haben wir unser Testverfahren so gestaltet, dass jede unserer acht Testpersonen drei identisch durchgeführte Testserien zu absolvieren hatte. Mit dem Ziel, einen Referenzwert für die Propriozeption zu erhalten, haben wir die erste Testserie vor dem ersten Training am GYROTONIC® - Gerät angesetzt. Dieser Wert ermöglichte es uns, Vergleiche mit den zwei nachfolgenden Testserien zu ziehen und auftretende Veränderungen festzustellen. Die zweite Testserie fand nach der fünften und die dritte, und letzte, nach der zehnten Trainingseinheit statt.

Ein Fragebogen (siehe Anhang,) den die Testpersonen vor dem ersten Test ausfüllten, sollte uns grob aufzeigen, wie deren Alltag aussieht und ob sie vor dem Beginn des Trainings in „normaler“ körperlicher Verfassung waren. Dies diente auch als subjektive Ergänzung zu den objektiv durchgeführten Tests. Nach dem Ausfüllen dieses Fragebogens gab es eine kurze Orientierung über den Aufbau der drei verschiedenen Tests. Die ausführlichen Instruktionen zu den einzelnen Tests erhielten die Probanden dann vor der jeweiligen Durchführung. Obwohl bei der ersten Testserie mehr Zeit eingeplant worden war, weil die Testpersonen noch unerfahren waren, dauerte ein Testdurchgang praktisch nie länger als 10 Minuten.

5.1.1 Gruppe

Bei der Auswahl der Testpersonen gingen wir nicht nach bestimmten Auswahlkriterien vor, da wir uns nicht auf eine bestimmte Gruppe von Menschen beschränken wollten. So gestalteten wir das Anforderungsprofil (siehe Anhang) relativ offen. Es kamen nicht nur Personen in Frage, die auf Grund einer ärztlichen Diagnose mit GYROTONIC® trainieren wollten, sondern auch solche, welche mit der Absicht prophylaktisch oder einfach zu ihrem Wohlbefinden das Training aufnehmen wollten.

Die einzige Voraussetzung, die ein Proband erfüllen musste, war, keinerlei Erfahrungen mit dem Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® zu haben.

Testperson	sex	Jahrgang	Beruf	Hobbys
S. P.	w	1970	Lehrerin	Laufen, Ski
A. S.	w	1990	Schülerin	Volleyball, Snowboarden
E. V.	w	1956	Pflegefachfrau	Tennis, Laufen, Walking
J. S.	w	1964	Tourismusfachfrau	Segeln
R. B.	w	1958	Turnlehrerin	Klettern, Wintersport, Tanzen
H. S.	m	1988	Schüler	Eishockey, Fussball
W. S.	m	1951	Ökonom, Hausmann	Jogging, Langlauf, Radfahren
V.W.	m	1965	Kaufmann	Reiten, GYROTONIC®

Tabelle 1: Persönliche Angaben der Testpersonen

5.1.2 Trainingsübungen

Es gibt grundsätzlich sieben verschiedene Kategorien von Übungen, welche jeweils unterschiedliche Körperpartien gezielter beanspruchen. Wir beschränken uns hier auf vier, da unsere Testpersonen beim Training nur Übungen aus eben diesen ausführten:

1. Hamstrings Series
2. Arch and Curl Series
3. Abdominal Series
4. Upper body Series

Alle Testpersonen absolvierten ein ganzheitliches Training, in welchem den körperlichen Bedürfnissen entsprechend, unterschiedliche Schwerpunkte bei der Kategorienausswahl gesetzt wurden. Diese Schwerpunkte können durch das Verändern der jeweiligen Ausgangsstellung (ASTE) angepasst, verstärkt und variiert werden. Wichtig bei jeder Übung ist das bewusste Atmen des Trainierenden (vgl. Kapitel 4.4.4). Beim Ausatmen muss darauf geachtet werden, dass der Rippenbogen nach ventral und kaudal geschlossen wird. Da es zu weit führen würde, die Trainingsübungen jedes Einzelnen zu dokumentieren, beschränken wir uns auf das Vorstellen von Beispielen aus den jeweiligen Übungskategorien:

1.: Die Hamstrings Series können sehr vielseitig gestaltet werden. Sie werden in Rückenlage durchgeführt und man arbeitet mit Hilfe der beiden Kabelzüge. Die Gewichtsscheiben die beim Tower angehängt werden, entsprechen dem Gewicht der Beine des Trainierenden, damit diese nicht aktiv gehalten werden müssen. Bei der einfachsten Übungsform, den Bicycle Series werden, wie der Name schon verrät, kreisende dynamische Bewegungen gemacht, welche denen des Fahrradfahrens gleichkommen:

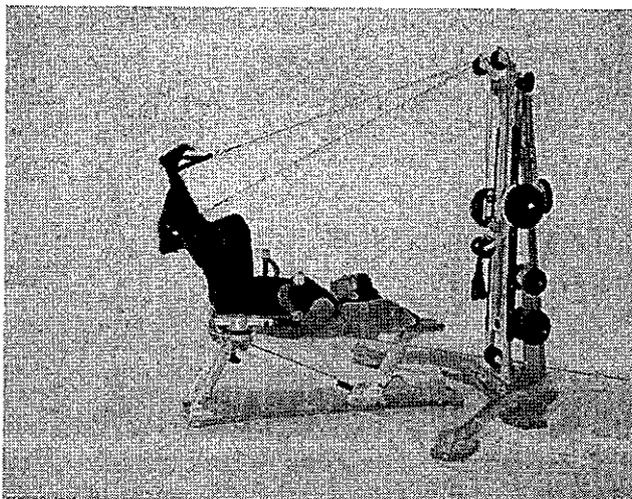


Photo 10: Trainierende beim Ausführen einer Bicycle - Übung.

Die Bicycle Series können unterschiedlich ausgeführt werden. Die Füße können beispielsweise in einer Dorsalextension, in einer Plantarflexion, oder in einer Kombination der beiden Stellungen gehalten werden. Das Ziel ist es, das Becken auf der Bank zu stabilisieren und aus der Verlängerung des Rumpfes heraus, die Ferse möglichst weit nach oben zu stoßen. Die Hände liegen neben dem Rumpf oder lose in den Schlaufen der Handle Units.

Eine weitere, häufig gewählte Beinübung in der gleichen Ausgangsstellung ist auf dem Photo 11 zu sehen.

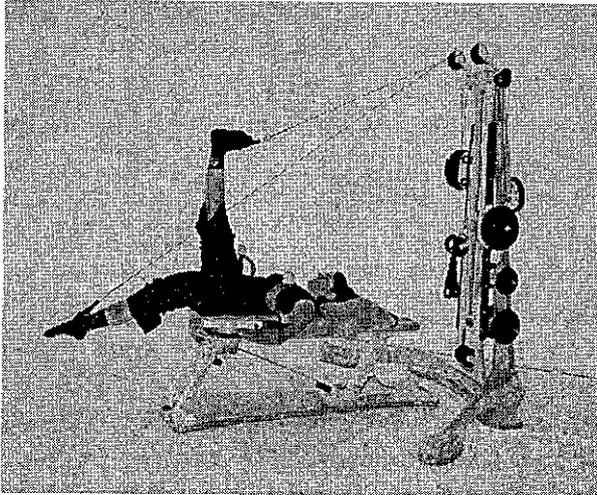
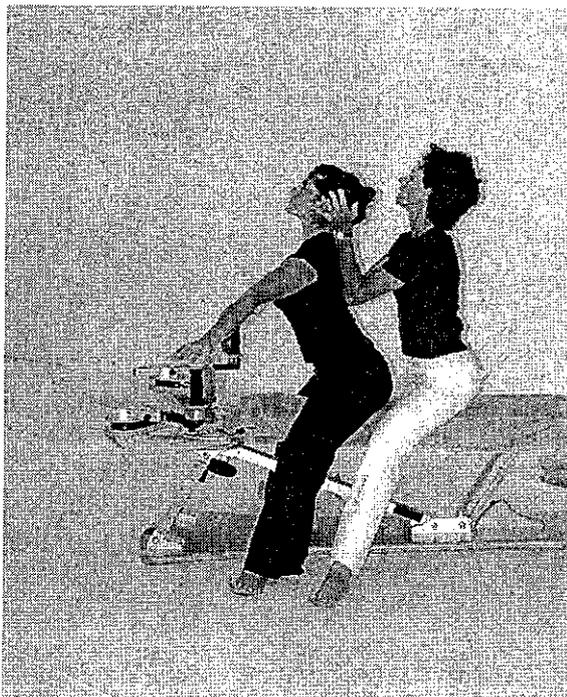


Photo 11: Die Scissors – Übung, eine weitere Variante der Hamstrings Series

Bei dieser Übung werden die Beine scherenförmig auseinander bewegt. Durch gleichzeitige maximale Hüftflexion auf der einen und Hüftextension auf der anderen Seite wird eine grosse Öffnung erreicht. Die Knie sind extendiert, werden aber in der Phase mit Hüftextension leicht flektiert:

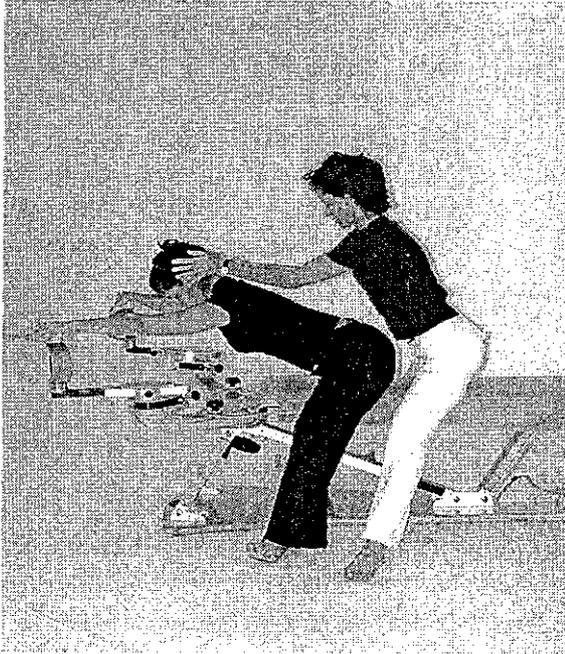
Die zwei oben genannten Übungen sind Beispiele einer Vielzahl von Übungen und Variationsformen. Basis ist stets die Stabilisierung des Rumpfes, damit die Beine als Verlängerung des Rumpfes eingesetzt werden können.

2.: Wie im Kapitel 4.4.5 erwähnt wurde, sind zwei der wichtigsten Elemente im Training mit GYROTONIC® der Arch und der Curl. In diesen Haltungsformen befindet sich der Trainierende in einer sitzenden Position. Bei der klassischen Variante liegen die Hände im Bewegungsablauf vom Arch in den Curl auf den beiden Handle Units.



Beim Arch sitzt der Trainierende aufrecht, mit extendiertem Rücken. Der Blick ist nach oben gerichtet und die Wirbelsäule bildet von cervical nach lumbal einen Bogen. In dieser Position werden die Hamstrings isometrisch angespannt, indem die Ferse zwar an Ort bleibt, aber in Richtung Körper gezogen wird.

Photo 12: Trainierende in der Arch – Position mit taktile Stimulation der Therapeutin



Nun werden vom Rumpf her die Arme nach vorne gestossen und damit die Handle Units kreisförmig bewegt, bis sich der Trainierende in der so genannten high-V-Position befindet. Das Sternum wird nach ventral und kranial gestossen. Wie der Name schon verrät, bilden die Arme ein grosses V. In dieser Position haben die Handle Units den Scheitelpunkt erreicht.

Photo 13: Trainierende in der High – V-Position mit Instruktion



Um in den Curl zu kommen zieht der Trainierende die Handle Units durch eine Kyphosierung der Wirbelsäule (Curl) zurück. Die Handle Units werden also initiant vom Rumpf aus bewegt. Die Schultern werden kaudal gehalten und die Hände üben einen Druck auf die Handle Units aus. Es entsteht eine rollende Bewegung vom Pelvis bis zum Scheitel.

Photo 14: Endstellung Curl, mit taktilem Stimulation am Beckenkamm

Vorbereitend werden die nicht ganz einfachen Bewegungsabläufe, oftmals ohne Gerät eingeübt. Diese gerätlose Trainingsform entspricht dem GYROKINESIS® (vgl. Kapitel 4.2). Unter Führung der Therapeutin können die Bewegungen besser erfahren und verinnerlicht werden. Die verbale und taktile Hilfestellung, beziehungsweise Stimulation der Instruktorin, ist von grosser Bedeutung (vgl. Kapitel 3.3.2 und Kapitel 7).

3.: Bei den Abdominal Series befindet sich der Trainierende meist in Rückenlage, mit Blick in Richtung Tower. Es wird wie bei den Hamstrings Series, mit Hilfe der Kabelzüge trainiert.

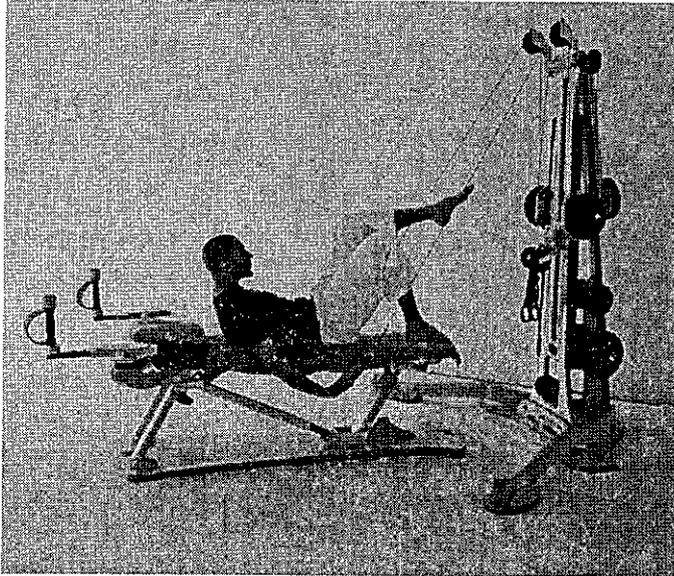


Photo 15: Abdominal – Übung in Rückenlage

Bei der hier abgebildeten Variante zieht der Trainierende rhythmisch mit beiden Armen synchron an den Kabelzügen. Er bewegt die Schultergelenke in Extension und drückt dabei die Handflächen in Richtung Tower. Es geht darum, den Rippenbogen ventral zu schliessen und sich dorsal zu verlängern. In diesem Spannungsbogen nähert sich der Kopf den Knien. Zusätzlich wird abwechslungsweise ein Fuss abgehoben.

4.: Eine weitere Anwendungsform der beiden Kabelzüge finden wir bei den Upper Body Series. Die Hände werden in die Schlaufen gelegt und die Gewichte am Tower so reguliert, dass das Eigengewicht der Arme aufgehoben wird.

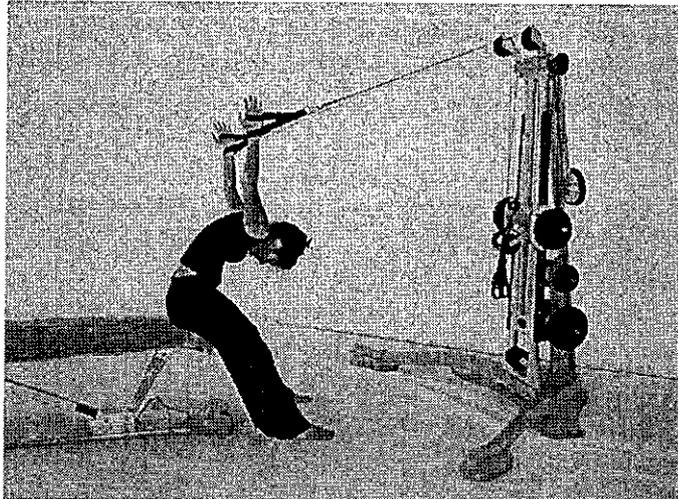
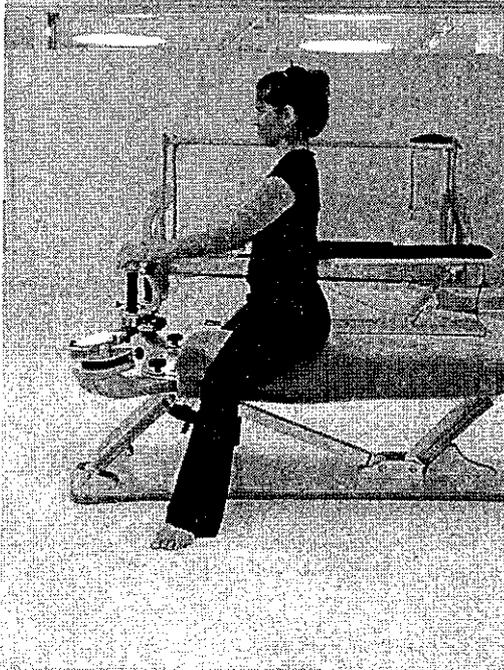


Photo 16: Beispiel der Upper Body Series: Trainierende in Curl – Position mit maximal extendierten Schultern.

5.1.3 Tests

5.1.4.1 Stellungssinn

Ziel: Beim Test des Stellungssinnes war das Ziel, den Handle Unit mit dem rechten Arm in zwei Durchläufen jeweils vom selben Ausgangspunkt, wieder in die gleiche Endstellung (ESTE) zu bewegen. Die Ausführung der Testung wurde mit geschlossenen Augen durchgeführt.



ASTE: Die Testperson sitzt auf der Bank mit dem Rücken zum Turm. Die Höhe der Bank wurde so gewählt, dass die Kniebeugung etwas über 90° betrug, wenn die Füße flach auf den Boden gestellt werden und senkrecht unter den Knien standen. Beide Hände wurden flach auf die beiden Handle Units gelegt, welche sich parallel zu einander bei der Markierung 0 befanden. Die linke Hand, die bei der Übung nicht benutzt wurde, blieb hier nur auf dem linken Handle Unit parkiert.

Photo 17: Testperson in der ASTE beim Test des Stellungssinnes

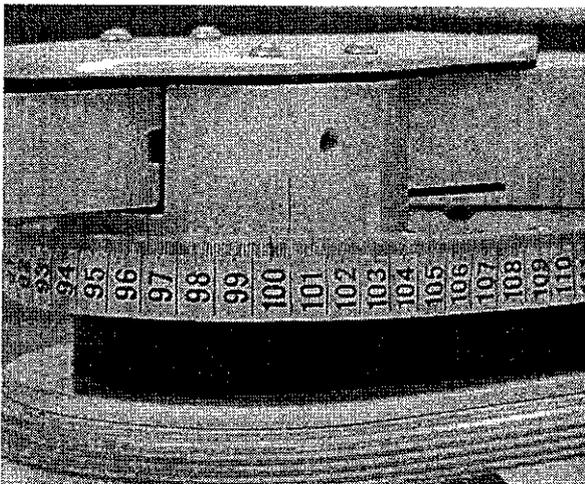


Photo 18: Handle Unit mit angeklebtem Messband und Markierung

Vorgehen: Bei der rechten Drehscheibe der Handle Units wurde ein Strich als Markierung angebracht. Auf der unbeweglichen unteren Scheibe ein Messband, ebenfalls mit Markierung angeklebt, um die Abweichungen der beiden Testdurchgänge genau messen zu können. Die ESTE der Bewegung wurde von uns so gewählt, dass diese sich nicht in einer Gelenkendstellung befindet (z. B. im Scheitelpunkt der Drehbewegung \rightarrow high V – Position), um den Test nicht zu vereinfachen.

Der 1. Durchlauf geschah mit offenen oder geschlossenen Augen. Die Testperson wurde von uns verbal instruiert den Handle Unit bis auf die Höhe der Markierung zu drehen.

Der 2. Durchlauf wurde mit geschlossenen Augen und ohne verbale Instruktion durchgeführt. Die Testperson versuchte, den rechten Arm in die gleiche ESTE wie beim 1. Durchlauf zu bewegen. Der Unterschied zwischen den beiden Bewegungsdurchläufen wurde dann von uns auf dem Messband abgelesen.

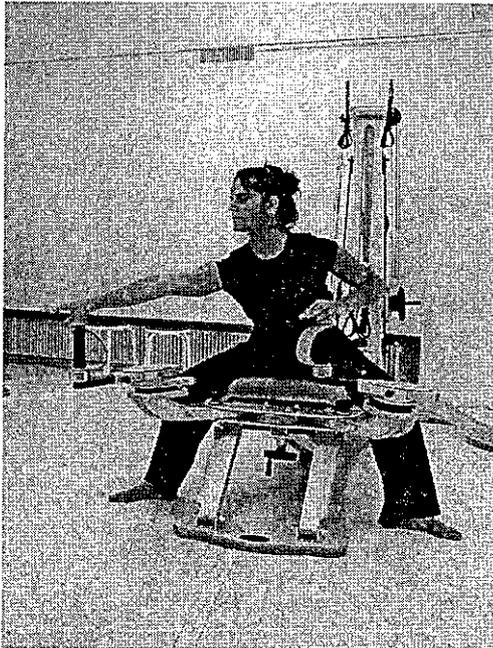


Photo 19: Testperson in der ESTE beim Test des Stellungssinnes

5.1.4.2 Bewegungssinn

Ziel: Beim Test des Bewegungssinnes war das Ziel, mit geschlossenen Augen in einem selbst gewählten Tempo zwei gleich schnelle Bewegungsumdrehungen mit dem rechten Handle Unit zu machen.

ASTE: Der Einfachheit halber und um besser standardisieren zu können, wählten wir bei diesem Test die gleiche Ausgangsstellung wie beim Test des Stellungssinnes.

Vorgehen: Eine Digitalkamera wurde auf die Markierung am Messband (vgl. Stellungssinn) gerichtet und die Bewegungen gefilmt. Mit Hilfe des iMovie HD Computerprogrammes haben wir anschliessend die benötigte Zeit der einzelnen Umdrehungen berechnet und konnten so die Differenz der beiden Testdurchgänge ermitteln.

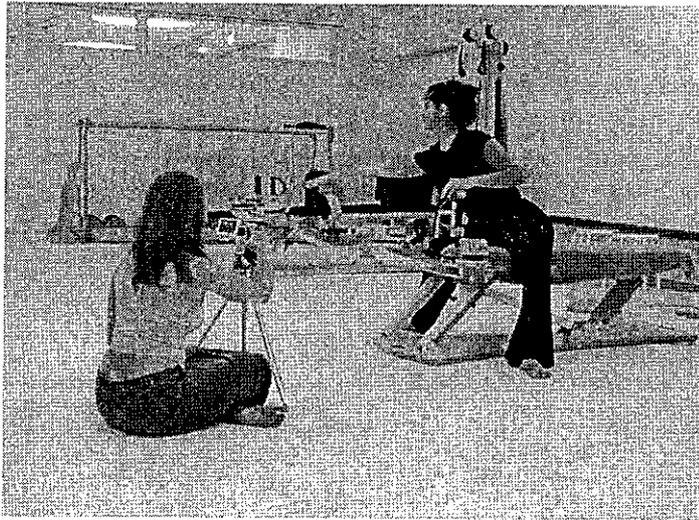
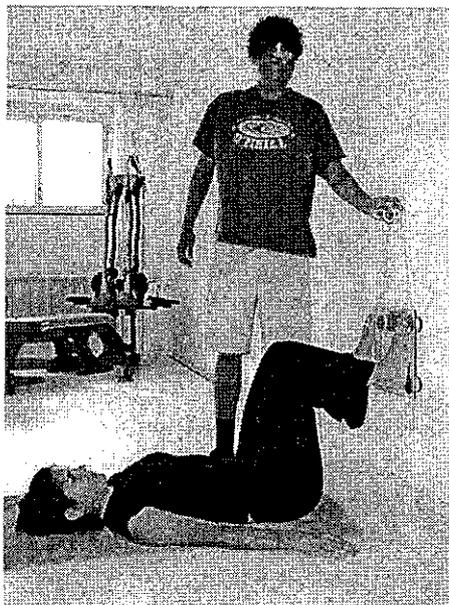


Photo 20: Testperson beim Absolvieren des Tests des Bewegungssinnes und Menja, die sie dabei filmt.

5.1.4.3 Kraftsinn

Ziel: Beim Test des Kraftsinnes war das Ziel, aus liegender Position und mit geschlossenen Augen, mit dem rechten Fuss 12 Kilogramm auf einer digitalen Personenwaage zu drücken.

ASTE: Um bei den Tests nicht nur die obere Extremität mit einzubeziehen haben wir beim Test des Kraftsinns eine Aufgabe mit den Beinen gewählt. Die Testperson lag auf dem Boden in Rückenlage, senkrecht zur Wand. Sie musste so nahe zur Wand rutschen, dass sie die Fusssohlen an die Wand legen konnte und die Knie- und Hüftgelenke dabei 90° gebeugt waren. Die Arme wurden neben den Rumpf gelegt und der Kopf lag flach auf dem Boden.



Vorgehen: Die Personenwaage war an einer Schnur befestigt und der Tester hielt sie so an die Wand, dass die Testperson oben genannte ASTE einnehmen konnte. Jede Testperson hatte zwei Testdurchläufe zur Verfügung, wobei das Display betrachtet werden durfte. Nach diesen Vorbereitungen wurde der Proband aufgefordert, die Augen zu schliessen und den Kopf auf den Boden zu legen. Dann zählte der Tester von 8 Sekunden zurück auf 0. Während dieses Countdowns versuchte die Testperson die 12kg zu drücken. Der Wert den das Display bei 0 anzeigte wurde notiert.

Photo 21: Testperson und Thomas bei der Durchführung des Tests des Kraftsinnes

5.2 Statistisches Verfahren

Um die Daten zu erfassen und auszuwerten, haben wir das Programm Excel benutzt. Wir haben die statischen Mittel des Mittelwertes (mean), der Standardabweichung (sd), des Medians (median), so wie das Minimum (minimum), das Maximum (maximum) und den F-Test bestimmt. Die gewählten Parameter, sind bei allen drei Tests verschieden: Beim Kraftsinn verwendeten wir die Messgröße Kilogramm, beim Bewegungssinn rechneten wir mit der Einheit Viertelsekunden und beim Stellungssinn gaben wir die Differenz in Zentimeter an.

6. Ergebnisse

6.1. Darstellung der Ergebnisse

Im Folgenden werden wir die Ergebnisse unserer Testungen des Stellungs-, Kraft- und Bewegungssinnes darstellen.

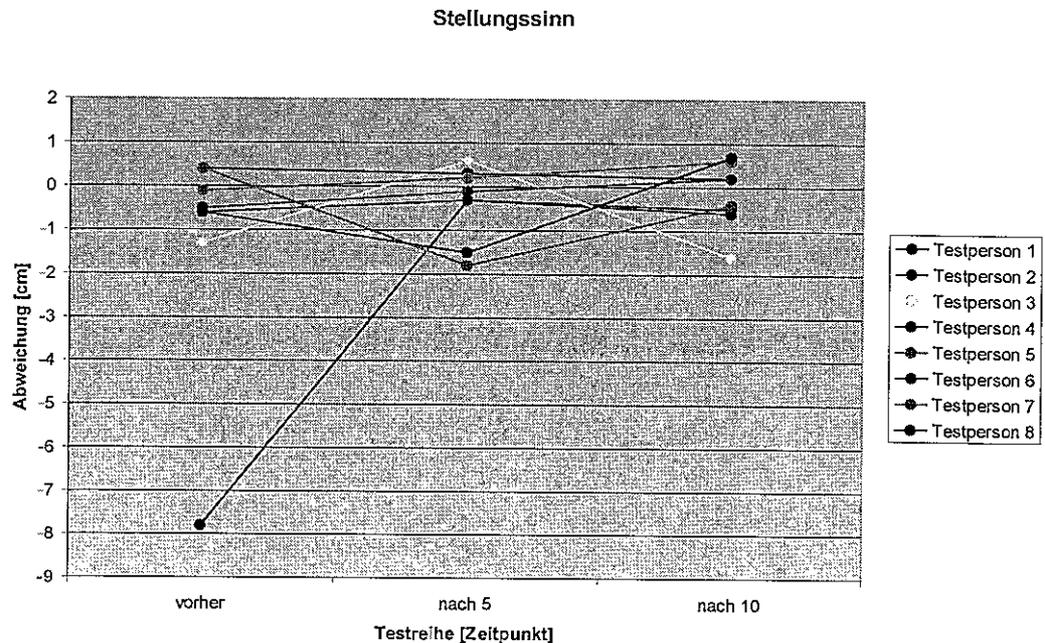


Abb. 3: Diagramm Stellungssinn

Beim Test des Stellungssinnes beträgt die Standardabweichung vor dem Beginn des Trainings 2.70cm. Nach der 5. Trainingseinheit liegt die Standardabweichung bei 0.85cm. Die Differenz von 1.85cm zwischen diesen beiden Testsequenzen ist signifikant ($p=0.007$). Betrachtet man die Einzelergebnisse des Stellungssinnes, so wird ersichtlich, dass zum Zeitpunkt vorher ein Extremwert (-7.8cm) vorliegt. Schliessen wir diesen aus den Berechnungen aus, so erhalten wir mit einer Standardabweichung von vorher (0.61cm) und nach 5 (0.92cm), eine Differenz von +0.31cm und damit eine nicht signifikante ($p=0.336$) Veränderung des Stellungssinnes. Im gesamten Vergleich der Testergebnisse finden wir die Standardabweichungen von vorher mit 0.61cm und nach 10 Trainingseinheiten mit 0.79cm vor. Mit einer Differenz von +0.18cm kommt es, wieder unter Aussparung des Extremwertes (-7.8cm), zu einer nicht signifikanten ($p=0.533$) Verschlechterung in diesem Test. Ähnlich zur Standardabweichung verhält sich auch der Mittelwert. Mit einem Wert von -0.328cm beim Zeitpunkt vorher steigt er auf -0.371cm nach 5 und beträgt nach 10 noch -0.114cm. (Abb. 3)

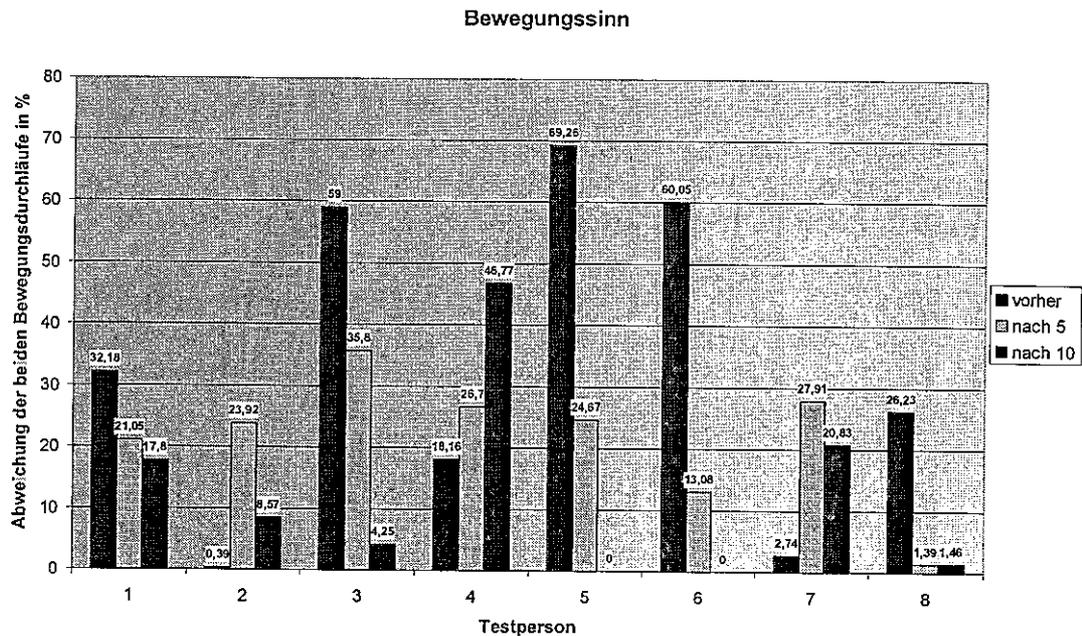


Abb. 4: Diagramm Bewegungssinn mit Datenbeschriftung

Das Diagramm (Abb. 4) zeigt anhand der Säule die prozentuale Differenz der jeweiligen zwei aufeinander folgenden Bewegungsdurchgänge. Jede Säule steht für eine Testreihe. Die folgenden Werte der Standardabweichung und des Mittelwertes sind in der Messeinheit Viertelsekunden angegeben.

Vor Beginn des Trainings finden wir beim Test des Bewegungssinnes eine Standardabweichung von 2.27 vor. Zum Zeitpunkt nach 5 liegt die Standardabweichung bei 4.00. Die Differenz aus diesen beiden Testserien ergibt mit 1.73 eine nicht signifikante ($p=0.160$) Veränderung in den Testresultaten. Wir vergleichen weiter die Ergebnisse zum Zeitpunkt vorher mit denen zum Zeitpunkt nach 10. Mit einer Standardabweichung von 1.60 nach der 10.Trainingseinheit finden wir in den Testresultaten eine nicht signifikante ($p=0.373$) Verbesserung vor.

In diesem Test verhält sich der Mittelwert der jeweiligen Testsequenzen wie folgt: von anfänglich 0.81, beträgt der Mittelwert nach dem 5. Training -1.44. Er liegt dann wieder tiefer auf 0.87 beim Zeitpunkt nach 10.

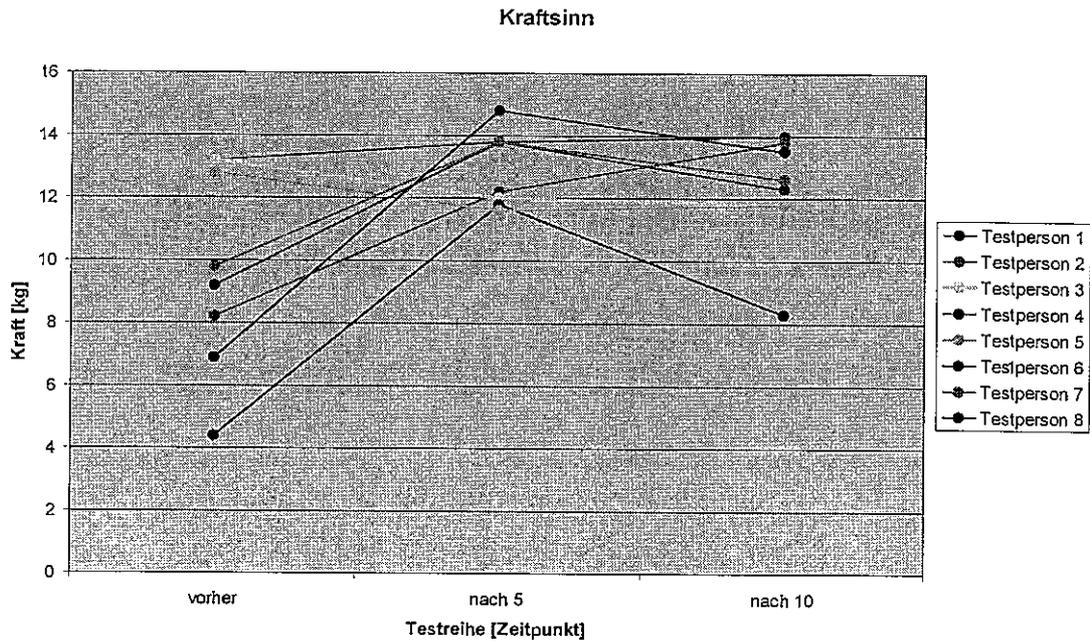


Abb. 5: Diagramm Kraftsinn

Beim Test des Kraftsinnnes beträgt die Standardabweichung beim Zeitpunkt vorher 3.21 cm. Nach der Absolvierung der 5. Trainingseinheit liegt sie bei 1.20 cm. Die Differenz aus diesen beiden ersten Testreihen ist mit 2.01 cm signifikant ($p=0.019$). Beim Zeitpunkt nach 10 beträgt die Standardabweichung 1.81 cm, was im Vergleich zur Testreihe vorher eine Differenz von 1.40 cm macht. Die Veränderung in den Ergebnissen ist über die ganze Testphase mit einem Wert von $p=0.154$ nicht signifikant. Der Mittelwert verhält sich nicht konstant steigend oder sinkend. Beim Zeitpunkt vorher beträgt er 9.7125, beim Zeitpunkt nach 5 12.975 und beim Zeitpunkt nach 10 12.26. In Relation mit der Standardabweichung gesehen ergibt dies in prozentualer Angabe einen Wert von 33.05% beim Zeitpunkt vorher, 9.34% nach 5 und 14.9% nach 10. (Abb. 5).

6.2. Interpretation der Ergebnisse

Im Folgenden werden mögliche Gründe diskutiert, die für die Testergebnisse unserer Untersuchung in Betracht gezogen werden können. Wir werden uns in den ersten Interpretationsansätzen auf allfällige Selbstkritik an den gewählten Testverfahren beziehen.

Stellungssinn

Dass sich beim Stellungssinn keine signifikante Verbesserung gezeigt hat, könnte daran liegen, dass die Testausführung zu einfach gewählt war. Wie aus den Resultaten ersichtlich ist, haben praktisch alle Testpersonen schon bei der Testsequenz vor Aufnahme des Trainings gut abgeschnitten, das heisst, sie waren nahe am Sollwert. Dadurch ist die Möglichkeit einer signifikanten Verbesserung stark reduziert.

Auch im Vergleich mit den anderen 2 Sinnesmodalitäten erscheint uns der Test des Stellungssinnes am einfachsten auszuführen und der Bewegungsablauf am alltagsbezogensten.

Weiter war die Skalierung in cm nicht optimal gewählt. Die Messung in mm hätte mehr Fehler zugelassen, und damit ein breiteres Spektrum der Testergebnisse.

Bewegungssinn

Durch die Testserien des Bewegungssinnes konnte eine nur schwach signifikante Steigerung in der Genauigkeit der beiden Testdurchläufe festgestellt werden von nach 5 zu nach 10 Trainingseinheiten.

Dass sich die Testpersonen den Resultaten zufolge beim zweiten Test nicht verbessert haben, wäre durch die Tatsache erklärbar, dass die Ausführung des Tests einem Ausschnitt einer Bewegungssequenz aus dem GYROTONIC®-Training entspricht. Bei der ersten Testung waren die Testpersonen noch ganz unbeeinflusst und unvoreingenommen der Bewegung gegenüber. Bei der zweiten Testung hatten sie schon mehrere Male dieselbe Bewegung ausgeführt und waren auch darin geschult worden, die Testbewegung mit möglichst viel Körperkontrolle auszuführen. Als Folge davon haben sie sich möglicherweise zu sehr darauf konzentriert die Bewegung korrekt auszuführen (Bewegungsqualität) und hatten somit weniger Kapazitäten frei, um die Geschwindigkeit der Bewegung zu kontrollieren. Dies hätte umgangen werden können, indem für den Test eine unspezifischere Bewegung ausgewählt worden wäre.

Dass nach der 10. Trainingseinheit ein schwach signifikanter Erfolg ersichtlich ist, könnte damit begründet werden, dass zu diesem Zeitpunkt der Ablauf der Bewegung schon soweit automatisiert war, dass sich die Testperson wieder besser auf die Testung konzentrieren konnte.

Dies wiederum würde bedeuten, dass eines der propagierten Ziele des Konzeptes des GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® erreicht worden wäre, nämlich eine Verbesserung der funktionellen Abläufe des ganzkörperlichen Zusammenspiels.

Kraftsinn

Als einziger Teil der kinästhetischen Untersuchungen unserer Arbeit zeigt der Kraftsinn zwischen vorher und nach 5 Trainingseinheiten eine signifikante Optimierung der Resultate. Auch vom Zeitpunkt vorher zu nach 10 ist eine Verbesserung sichtbar, jedoch nur eine zufällige.

Unsere Testperson haben eine propriozeptive Fähigkeit zur differenzierteren Einsetzung ihrer Kraft einwickelt.

Der Kraftsinn erfordert als einziger der drei Tests eine Haltearbeit des Beines gegen die Schwerkraft. Diese erforderte muskuläre Aktivität des rechten Beines während der Testdurchführung, stimuliert den afferenten Signalfluss und somit die Propriozeption. Das Zusammenspiel der agonistischen und antagonistischen Aktivitäten (vgl. Kapitel 4.4.4) könnte durch das Training mit GYROTONIC® optimiert worden sein und somit der Signalfluss gesteigert. Das Training könnte weiter positive Effekte auf die Rumpfstabilität erzielt haben. Diese legt damit die Basis für eine gezieltere feinmotorische Arbeit des Beines, was zusätzlich mit der verbesserten muskulären Haltearbeit die Propriozeption im Hinblick auf den Kraftsinn verbessert.

7. Kritische Betrachtung

Wir stellen fest, dass die beiden Teste mit der oberen Extremität (Stellungs- und Bewegungssinn), keine signifikanten Resultate zeigt, im Gegensatz zum Test mit der Beteiligung der unteren Extremität (Kraftsinn). Diese Tatsache lädt zu Interpretationen ein, welche in die Richtung führen, dass der Mensch allgemein in den Armen und besonders den Händen mehr Feingefühl entwickelt und dadurch das Potenzial einer Optimierung schon mehr ausgeschöpft ist. Mit anderen Worten könnte man schlussfolgern, dass die Chance einer Verbesserung der propriozeptiven Fähigkeiten in der unteren Extremität grösser ist, als in der oberen Extremität.

Durch die geringen Verbesserungen der Resultate stellt sich weiter die Frage, ob eine isolierte Testung der Propriozeption in diesem Rahmen überhaupt möglich ist (vgl. auch Kapitel 3.3.2). Folgende Zitate aus wissenschaftlichen Studien sprechen sich dagegen aus:

„Die Propriozeption allein kann aber einen Reiz nicht eindeutig bestimmen, da es sich hierbei – wie beim visuellen System – um einen Sinn handelt, der nur Relativbewegungen /-stellungen wahrnehmen kann...[...].Erst die Kombination mit den anderen Sinnen gibt darüber Aufschluss.“(Otto, 2004, S.5)

„Ein einzelner Sinn kann in der Regel nicht dazu beitragen, die Umwelt vollständig und eindeutig wahrzunehmen, da in sensorischen Systemen ambivalente Situationen auftreten können und einzelne Sinne, wie bereits erwähnt, oft nur ein relatives Meßsystem darstellen“ (Otto, 2004, 7)

„In verschiedenen Untersuchungen zeigte sich, dass Kinästhetik eine Zusammensetzung einer Reihe von spezifischen Funktionen ist und keine isolierte Fähigkeit darstellt (vgl. Wiebe, 1954; Scott, 1955).“ (Stolpe, 2002, 63)

„Wie gut werden Unterschiede in der Bewegungsgeschwindigkeit der eigenen Gliedmaßen wahrgenommen? Bis zum heutigen Tag ist keine Untersuchung bekannt, in der das kinästhetische Auflösungsvermögen für die Geschwindigkeit von Eigenbewegungen der Gliedmaßen bestimmt oder in der kinästhetische Unterschiedsschwellen erhoben wurden.“ (Müller, 2001, 2)

Diese wissenschaftlichen Aussagen würden unsere Untersuchungsergebnisse belegen und die isolierte Trainierbarkeit und Testbarkeit der Propriozeption in Frage stellen.

Andererseits findet man in der Literatur auch wissenschaftliche Arbeiten, die bestätigen, dass die Propriozeption trainierbar und somit messbar, beziehungsweise quantifizierbar ist.

„Jede Art von Training und Beanspruchung des Bewegungsapparates setzt einerseits die Funktion der Propriozeption voraus, hat jedoch andererseits auch die Potenz, die Propriozeption im Sinne von Trainingseffekten zu beeinflussen.“(Quante & Hille, 1999, 306). Oder wie Müller (2001, 2) in seiner

Arbeit über die kinästhetische Wahrnehmung von willkürlichen Armbewegungen beschreibt: „Des weiteren wurde gezeigt, daß die kinästhetische Wahrnehmung der eigenen Gliedmaßenbewegungen und speziell deren Geschwindigkeit durch die Stimulation der Muskelspindelrezeptoren gezielt zu beeinflussen ist. Mit einer solchen Stimulation geht auch die Trennung von der Wahrnehmung der Stellung der eigenen Gliedmaßen einher“.

Dieser Widerspruch über die Trainierbarkeit und isolierten Testbarkeit in der Wissenschaft, lässt die Frage über die Effektivität einer solchen Untersuchung in der von uns gewählten Problemstellung offen. Aufgrund dieser Diskrepanz wäre es nachträglich gesehen sinnvoll gewesen, eine Kontrollgruppe mit einzubeziehen.

Unsere Annahme, dass die propriozeptive Wahrnehmung durch das Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® verbessert wird, hat sich trotz den guten Voraussetzungen des Gerätes, welche in folgenden vier Punkten noch einmal spezifischer dargelegt werden, nicht eindeutig bestätigt:

1. Setzen adäquater Trainingsreize (vgl. Kapitel 3.3.2.)
2. Aktives Trainieren: Müller (2001, 9) beschreibt die Wichtigkeit aktiven Trainings bezüglich der Wahrnehmungsverbesserung: „Auch in Untersuchungen zum Stellungssinn wurde gezeigt, daß aktive gegenüber passiven Bewegungen eine Verbesserung der Wahrnehmung der Position mit sich bringen (Paillard & Bouchon, 1968) und die Anspannung der Muskeln zu einer Leistungsverbesserung in der Positionierungsgenauigkeit führt (Goodwin et al., 1972a).
3. Externe Stimulation durch GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®-Instruktorin zur Förderung der Wahrnehmung (vgl. Kapitel 3.3.2)
4. Bewusste Atemführung lenkt Aufmerksamkeit auf den Körper und fördert die Selbstwahrnehmung. (vgl. Kapitel 4.4.4)

Die dem Fragebogen entnommenen Aussagen der Testpersonen am Ende der Testreihen zeigen hingegen, dass sich ihre Körperwahrnehmung subjektiv verbessert hat. Besonders deutlich bemerkbar machte sich dies in Alltagsaktivitäten.

Zu diskutieren wäre weiter der Faktor Zeit im Training der Propriozeption. Dieser Aspekt wird von Stolpe (2002, 134f) aufgegriffen. Sie sagt, dass die kinästhetische Wahrnehmung mit dem Könnensniveau steigt. Ausserdem erreiche die kinästhetische Information erst in einem Stadium der Feinkoordination eine hohe Präzision.

Oder um Adams (1977, 11f) zu zitieren: „Der Einfluss der Propriozeption wächst mit dem Training [...]“

Aufgrund dieser Aussagen stellen wir uns die Frage, ob wir positivere Effekte erhalten hätten, wenn die Patienten länger auf dem Gerät trainiert hätten,

das heisst, dass längere Zeitabstände zwischen den einzelnen Testreihen (bsp. vorher, nach 30 und dann nach 50) von uns festgelegt worden wären? Oder wäre es von Vorteil gewesen erst später mit den Tests einzusetzen (bsp. nach 50, nach 55 und nach 60)?

Leider fehlen in diesem Zusammenhang Angaben darüber, in welchen Zeitabschnitten eine Veränderung der Propriozeption erwartet werden kann.

Zum Schluss ist zu sagen, dass bisher nur zwei wissenschaftliche Studien zum Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® gemacht worden sind. Zum einen in Bezug auf die Rehabilitation nach Bandscheibenvorfällen (Von Möller C., 2001/2002) und zum anderen im Rahmen einer Bewegungsschulung mit Teilnehmern, die skoliotische Deformationen aufwiesen (Horvath A., 2003). Beide Autoren haben positive Effekte mit dem Training mit GYROTONIC® vorzuweisen. Wir entnehmen aus den Schlussfolgerungen ihrer Arbeiten folgende Aussagen:

„Die Übungen auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® scheinen eine Wirkung auf die Wahrnehmung des Wohlbefindens zu haben.“ (von Möller, 2001/2002, 61)

„In Anbetracht der 19.3 effektiven durchschnittlichen Schulungseinheiten pro Teilnehmer sind die Ergebnisse durchaus zufrieden stellend, vor allem mit dem Blick auf die subjektiven Rückmeldungen. Denn das sich „besser fühlen“, trotz weiterhin vorhandener pathologischer Befunde, ist der erste bedeutende Schritt zur Eigeninitiative, zum Körpereinsatz, zum Leben“ (Horvath A., 2003, 65).

8. Schlussfolgerung und Ausblick

In Anlehnung an unsere Fragen in der Problemstellung kann man sagen, dass mit einem Training auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® die Propriozeption als Teil der Körperwahrnehmung verbessert wird.

Statistisch betrachtet gibt es mit Ausnahme des Kraftsinnes, jedoch nur zufällige Steigerungen in der propriozeptiven Wahrnehmung.

Die Aussagen der Testpersonen als subjektiven Parameter zeigen eine deutlicher spürbare Körperwahrnehmung nach der Trainingsphase auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®.

Wie sich der Faktor Zeit auf den Ausgang der Untersuchung ausgewirkt hat, ist nicht eindeutig ersichtlich.

Wir würden vorschlagen, dass weiterführende Untersuchungen mit der Erweiterung einer Kontrollgruppe durchgeführt würden, um dem Problem der fehlenden und umstrittenen wissenschaftlichen Untermauerung des Themas entgegen zu wirken.

Eine Untersuchung im Rahmen unserer Diplomarbeit, kann der Erfassung der einzelnen Sinnesmodalitäten der Propriozeption nicht gerecht werden. Die Tests müssten, wenn, dann, spezifischer und umfänglicher gewählt und standardisiert werden. Eine weitere Möglichkeit, die kinästhetischen Sinnesmodalitäten zu erfassen, wäre der Untersuchungsansatz, ein propriozeptives Training auf ein funktionelles Ziel auszurichten, wie Stolpe (2001) dies in Bezug auf den Golfschwung getan hat. Die gesamtheitliche Bewegungsschulung auf dem GYROTONIC EXPANSION SYSTEM® könnte als mögliche Trainingsform in einer solchen Problemstellung verwendet werden.

Wir hoffen unsere Absicht, nämlich das Interesse der Allgemeinheit für ein neuartiges, ganzheitliches Bewegungskonzept zu wecken, erfüllt zu haben und schliessen unsere Arbeit mit einem Zitat vom Begründer von GYROTONIC® Juliu Horvath:

„In Gyrotonic the biggest concern is about the „muscle“ of intelligence, intuition and perception. Using the will and well directed to intention to activate the nervous system, sending the right amount of energy exert the right amount of effort for the desired and well chosen activity, will result in a well balanced physical, mental and emotional state,..

Practice creates perfection or rather a perfectly imperfect state or an imperfect state. Practice needs to be done with an open awareness“ (Horvath, 2002, 21).

10. Literaturverzeichnis

- Adams J.A., Gopher, D. & Lintern, G: (1977) Effects of visuall and proprioceptive feedback on motor learning. Journal of Motor Behavior, 9, 11-12
- Bork H: (2002) Propriozeption und Sensomotorik: Praxis Ergotherapie Jg. 5 (5)
- Frantzis B.K: (1995) Qi Gong – Wege zu den Energiequellen des Körpers. Reinbeck: Rohwolt
- Gruber M: (2001) Die neuromuskuläre Kontrolle des Kniegelenks vor und nach einem spezifischen sensomotorischen Training beim unverletzten Sportler. Stuttgart: Institut für Sportwissenschaft der Universität Stuttgart
- Horvath A: (2003) Gerätbasierende Bewegungschulung auf der Grundlage des GYROTONIC EXPANSION SYSTEM®. Saarbrücken: Sportwissenschaftliches Institut der Uni des Saarlandes
- Horvath J: (2002) Gyrotonic Expansion System® – Foundation Course Manual. New York: Gyrotonic Sales Incorporation
- Hick C., Hick A: (2000) Kurzlehrbuch Physiologie 3.Auflage Urban und Fischer Verlag München
- Häfelinger U., Schuba V: (2002) Koordinationstherapie: propriozeptives Training. Aachen: Meyer&Meyer Verlag
- Meinel K; Schnabel G: (2004) Bewegungslehre Sportmotorik. 10. Auflage
- Müller S: (2001) Psychophysik willkürlicher Bewegungen: Kinästhesie der Geschwindigkeit: Düsseldorf: Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- Otto M. N: (2004) Achillessehnen-Vibration als spezifische Störreizung der propriozeptiven Rückmeldung bei der Standkontrolle des Menschen. Freiburg im Breisgau: Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau
- Podzielny S: (2002) Biomechanische und neuromuskuläre Wirkungsmechnismen von Trainingsprogrammen von Verletzungsprävention von Sprunggelenken. Stuttgart: Institut für Sportwissenschaft der Universität Stuttgart
- Stolpe K.-V: (2002) Einfluss eines kinästhetischen Trainings auf das Erlernen eines Golfschwungs. München: Fakultät für Pädagogik Institut für Sportwissenschaft und Sport

Van den Berg F: (2005) Angewandte Physiologie 5: Komplementäre Therapien verstehen und integrieren. Thieme Verlag.

Von Möller C: (2001/2002) Das Gyrotonic Expansion System®: Anwendung eines neuen Bewegungssystems in der Physiotherapie der Wirbelsäule. Liège: Haute Ecole de la Province de Liège

11. Tabellarische Lebensläufe

Persönliche Daten:

Name: Anne Elina Günter
 Heimatort: Thörigen BE
 Geburtstag: 13.11.1982
 Nationalität: Schweizerin

Ausbildung:

08/89 – 07/93 Primarschule in Langenthal
 08/93 – 07/97 Sekundarschule in Langenthal
 08/97 – 07/01 Gymnasium in Langenthal; Schwerpunkt
 Biologie/Chemie; Ergänzungsfach Sport
 07/01 Maturitätsprüfung
 07/01 – 08/02 Zwischenjahr mit Spitalpraktikum und Auslandsaufenthalt
 08/02 – 07/06 Physiotherapieschule Bern

Persönliche Daten:

Name: Menja Stähli
 Heimatort: Schwanden bei Brienz
 Geburtstag: 9.4.1981
 Nationalität: Schweizerin

Ausbildung:

08/88 – 07/92 Primarschule in Faulensee
 08/92 – 07/97 Sekundarschule in Spiez
 08/97 – 07/01 Gymnasium in Thun Typus D
 07/01 Maturitätsprüfung
 07/01 – 08/02 Zwischenjahr mit Auslandsaufenthalt
 08/02 – 07/06 Physiotherapieschule Bern

Persönliche Daten:

Name: Thomas Burri
 Heimatort: Rüscheegg BE
 Geburtstag: 01.10.1982
 Nationalität: Schweizer

Ausbildung:

08/89 – 07/93 Primarschule in Frutigen
 08/93 – 07/97 Sekundarschule in Frutigen
 08/97 – 07/98 Gymnasialer Unterricht in Frutigen
 08/98 – 07/01 Gymnasium in Interlaken; Schwerpunkt Wirtschaft/Recht;
 Ergänzungsfach Sport
 07/01 Maturitätsprüfung
 07/01 – 08/02 Zwischenjahr mit Spitalpraktikum und Rekrutenschule
 08/02 – 07/06 Physiotherapieschule Bern